

# MANUAL DE SUPORTE NUTRICIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA

EDITOR: DEPARTAMENTO CIENTÍFICO DE  
SUPORTE NUTRICIONAL DA SOCIEDADE  
BRASILEIRA DE PEDIATRIA

2º EDIÇÃO  
2020



M294 Manual de Suporte Nutricional da Sociedade Brasileira de Pediatria. / organizador Rubens Feferbaum, revisores Luciana Rodrigues Silva, Dirceu Solé; apresentação Luciana Rodrigues Silva. -- 2ed. - Rio de Janeiro: Departamento Científico de Suporte Nutricional da Sociedade Brasileira de Pediatria. – 2020. 243 f.

Vários autores.

ISBN: 978-65-992921-0-1

1. Suporte Nutricional. 2. Nutrição. 3. Pediatria. I. Sociedade Brasileira de Pediatria. II. Título.

CDD: 618.92

NLM WS 115-132



## **Agradecimentos**

À Nestlé Health Science,  
que uma vez mais  
colaborou com a  
Sociedade Brasileira de Pediatria  
na edição deste manual,  
nossos agradecimentos.

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

### **PRESIDENTE:**

Luciana Rodrigues Silva (BA)

### **1º VICE-PRESIDENTE:**

Clóvis Francisco Constantino (SP)

### **2º VICE-PRESIDENTE:**

Edson Ferreira Liberal (RJ)

### **SECRETÁRIO GERAL:**

Sidnei Ferreira (RJ)

### **1º SECRETÁRIO:**

Ana Cristina Ribeiro Zöllner (SP)

### **2º SECRETÁRIO:**

Paulo de Jesus Hartmann Nader (RS)

### **3º SECRETÁRIO:**

Virgínia Resende Silva Weffort (MG)

### **DIRETORIA FINANCEIRA:**

Maria Tereza Fonseca da Costa (RJ)

### **2ª DIRETORIA FINANCEIRA:**

Cláudio Hoineff (RJ)

### **3ª DIRETORIA FINANCEIRA:**

Hans Walter Ferreira Greve (BA)

### **DIRETORIA DE INTEGRAÇÃO REGIONAL**

Fernando Antônio Castro Barreiro (BA)

### **COORDENADORES REGIONAIS**

#### **NORTE:**

Bruno Acatauassu Paes Barreto (PA)

Adelma Alves de Figueiredo (RR)

#### **NORDESTE:**

Anamaria Cavalcante e Silva (CE)

Eduardo Jorge da Fonseca Lima (PE)

#### **SUDESTE:**

Rodrigo Aboudib Ferreira Pinto (ES)

Isabel Rey Madeira (RJ)

#### **SUL:**

Darci Vieira Silva Bonetto (PR)

Helena Maria Correa de Souza Vieira (SC)

#### **CENTRO-OESTE:**

Regina Maria Santos Marques (GO)

Natasha Silhessarenko Fraife Barreto (MT)

### **COMISSÃO DE SINDICÂNCIA**

#### **TITULARES:**

Gilberto Pascolat (PR)

Aníbal Augusto Gaudêncio de Melo (PE)

Maria Sidneuma de Melo Ventura (CE)

Isabel Rey Madeira (RJ)

Valmin Ramos da Silva (ES)

#### **SUPLENTE:**

Paulo Tadeu Falanghe (SP)

Tânia Denise Resener (RS)

João Coriolano Rego Barros (SP)

Marisa Lopes Miranda (SP)

Joaquim João Caetano Menezes (SP)

### **CONSELHO FISCAL**

#### **TITULARES:**

Núbia Mendonça (SE)

Nelson Grisard (SC)

Antônio Márcio Junqueira Lisboa (DF)

### **SUPLENTE:**

Adelma Alves de Figueiredo (RR)

João de Melo Régis Filho (PE)

Darci Vieira da Silva Bonetto (PR)

### **ASSESSORES DA PRESIDÊNCIA PARA POLÍTICAS PÚBLICAS:**

#### **COORDENAÇÃO:**

Maria Tereza Fonseca da Costa (RJ)

#### **MEMBROS:**

Clóvis Francisco Constantino (SP)

Maria Albertina Santiago Rego (MG)

Donizetti Dimer Giamberardino Filho (PR)

Sérgio Tadeu Martins Marba (SP)

Alda Elizabeth Boehler Iglesias Azevedo (MT)

Evelyn Eisenstein (RJ)

Paulo Augusto Moreira Camargos (MG)

João Coriolano Rego Barros (SP)

Alexandre Lopes Miralha (AM)

Virgínia Weffort (MG)

Themis Reverbel da Silveira (RS)

### **DIRETORIA E COORDENAÇÕES**

#### **DIRETORIA DE QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO PROFISSIONAL**

Maria Marluce dos Santos Vilela (SP)

Edson Ferreira Liberal (RJ)

#### **COORDENAÇÃO DE CERTIFICAÇÃO PROFISSIONAL**

José Hugo de Lins Pessoa (SP)

#### **COORDENAÇÃO DE ÁREA DE ATUAÇÃO**

Mauro Batista de Moraes (SP)

Kerstin Tanigushi Abagge (PR)

Ana Alice Ibiapina Amaral Parente (RJ)

#### **COORDENAÇÃO DO CEXTEP**

#### **(COMISSÃO EXECUTIVA DO TÍTULO DE ESPECIALISTA EM PEDIATRIA)**

#### **COORDENAÇÃO:**

Hélcio Villaça Simões (RJ)

#### **MEMBROS:**

Ricardo do Rego Barros (RJ)

Clovis Francisco Constantino (SP)

Ana Cristina Ribeiro Zöllner (SP)

Carla Príncipe Pires C. Vianna Braga (RJ)

Flavia Nardes dos Santos (RJ)

Cristina Ortiz Sobrinho Valette (RJ)

Grant Wall Barbosa de Carvalho Filho (RJ)

Sidnei Ferreira (RJ)

Silvio Rocha Carvalho (RJ)

#### **COMISSÃO EXECUTIVA DO EXAME PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE ESPECIALISTA EM PEDIATRIA AVALIAÇÃO SERIADA**

#### **COORDENAÇÃO:**

Eduardo Jorge da Fonseca Lima (PE)

Victor Horácio de Souza Costa Junior (PR)

#### **MEMBROS:**

Henrique Mochida Takase (SP)

João Carlos Batista Santana (RS)

Luciana Cordeiro Souza (PE)

Luciano Amedée Péret Filho (MG)

Mara Morelo Rocha Felix (RJ)

# Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

Marilucia Rocha de Almeida Picanço (DF)

Vera Hermina Kalika Koch (SP)

## **DIRETORIA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

Nelson Augusto Rosário Filho (PR)

Sergio Augusto Cabral (RJ)

## **REPRESENTANTE NA AMÉRICA LATINA**

Ricardo do Rego Barros (RJ)

## **DIRETORIA DE DEFESA PROFISSIONAL**

### **COORDENAÇÃO:**

Fabio Augusto de Castro Guerra (MG)

### **MEMBROS:**

Gilberto Pascolat (PR)

Paulo Tadeu Falanghe (SP)

Cláudio Orestes Britto Filho (PB)

João Cândido de Souza Borges (CE)

Anenisia Coelho de Andrade (PI)

Isabel Rey Madeira (RJ)

Donizetti Dimer Giamberardino Filho (PR)

Jocileide Sales Campos (CE)

Maria Nazareth Ramos Silva (RJ)

Gloria Tereza Lima Barreto Lopes (SE)

Corina Maria Nina Viana Batista (AM)

## **DIRETORIA DOS DEPARTAMENTOS CIENTÍFICOS E**

### **COORDENAÇÃO DE DOCUMENTOS CIENTÍFICOS**

Dirceu Solé (SP)

## **DIRETORIA-ADJUNTA DOS DEPARTAMENTOS**

### **CIENTÍFICOS**

Emanuel Savio Cavalcanti Sarinho (PE)

## **DIRETORIA DE CURSOS, EVENTOS E PROMOÇÕES**

### **COORDENAÇÃO:**

Lilian dos Santos Rodrigues Sadeck (SP)

### **MEMBROS:**

Ricardo Queiroz Gurgel (SE)

Paulo César Guimarães (RJ)

Cléa Rodrigues Leone (SP)

## **COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE REANIMAÇÃO NEONATAL**

Maria Fernanda Branco de Almeida (SP)

Ruth Guinsburg (SP)

## **COORDENAÇÃO PALS – REANIMAÇÃO PEDIÁTRICA**

Alexandre Rodrigues Ferreira (MG)

Kátia Laureano dos Santos (PB)

## **COORDENAÇÃO BLS – SUPORTE BÁSICO DE VIDA**

Valéria Maria Bezerra Silva (PE)

## **COORDENAÇÃO DO CURSO DE APRIMORAMENTO**

### **EM NUTROLOGIA PEDIÁTRICA (CANP)**

Virgínia Weffort (MG)

## **PEDIATRIA PARA FAMÍLIAS**

Nilza Maria Medeiros Perin (SC)

Normeide Pedreira dos Santos (BA)

Marcia de Freitas (SP)

## **PORTAL SBP**

Luciana Rodrigues Silva (BA)

## **PROGRAMA DE ATUALIZAÇÃO CONTINUADA**

## **À DISTÂNCIA**

Luciana Rodrigues Silva (BA)

Edson Ferreira Liberal (RJ)

Natasha Silhessarenko Fraife Barreto (MT)

Ana Alice Ibiapina Amaral Parente (RJ)

## **DOCUMENTOS CIENTÍFICOS**

Luciana Rodrigues Silva (BA)

Dirceu Solé (SP)

Emanuel Sávio Cavalcanti Sarinho (PE)

Joel Alves Lamounier (MG)

## **DIRETORIA DE PUBLICAÇÕES**

Fábio Ancona Lopez (SP)

## **EDITORES DA REVISTA SBP CIÊNCIA**

Joel Alves Lamounier (MG)

Altacílio Aparecido Nunes (SP)

Paulo Cesar Pinho Ribeiro (MG)

Flávio Diniz Capanema (MG)

## **EDITORES DO JORNAL DE PEDIATRIA (JPED)**

### **COORDENAÇÃO:**

Renato Procianny (RS)

### **MEMBROS:**

Crésio de Aragão Dantas Alves (BA)

Paulo Augusto Moreira Camargos (MG)

João Guilherme Bezerra Alves (PE)

Marco Aurelio Palazzi Safadi (SP)

Magda Lahorgue Nunes (RS)

Giselia Alves Pontes da Silva (PE)

Dirceu Solé (SP)

Antonio Jose Ledo Alves da Cunha (RJ)

## **EDITORES REVISTA RESIDÊNCIA PEDIÁTRICA**

### **EDITORES CIENTÍFICOS:**

Clémax Couto Sant'Anna (RJ)

Marilene Augusta Rocha Crispino Santos (RJ)

### **EDITORA ADJUNTA:**

Márcia Garcia Alves Galvão (RJ)

## **CONSELHO EDITORIAL EXECUTIVO:**

Sidnei Ferreira (RJ)

Isabel Rey Madeira (RJ)

Sandra Mara Moreira Amaral (RJ)

Maria de Fátima Bazhuni Pombo March (RJ)

Silvio da Rocha Carvalho (RJ)

Rafaela Baroni Aurílio (RJ)

Leonardo Rodrigues Campos (RJ)

Álvaro Jorge Madeiro Leite (CE)

Eduardo Jorge da Fonseca Lima (PE)

Marcia C. Bellotti de Oliveira (RJ)

## **CONSULTORIA EDITORIAL:**

Ana Cristina Ribeiro Zöllner (SP)

Fábio Ancona Lopez (SP)

Dirceu Solé (SP)

Joel Alves Lamounier (MG)

## **EDITORES ASSOCIADOS:**

Danilo Blank (RS)

Paulo Roberto Antonacci Carvalho (RJ)

Renata Dejtiar Waksman (SP)

## **COORDENAÇÃO DO PRONAP**

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

Fernanda Luísa Ceragioli Oliveira (SP)

Tulio Konstantyner (SP)

Cláudia Bezerra de Almeida (SP)

### **COORDENAÇÃO DO TRATADO DE PEDIATRIA**

Luciana Rodrigues Silva (BA)

Fábio Ancona Lopez (SP)

### **DIRETORIA DE ENSINO E PESQUISA**

Joel Alves Lamounier (MG)

### **COORDENAÇÃO DE PESQUISA**

Cláudio Leone (SP)

### **COORDENAÇÃO DE GRADUAÇÃO**

#### **COORDENAÇÃO:**

Rosana Fiorini Puccini (SP)

#### **MEMBROS:**

Rosana Alves (ES)

Suzy Santana Cavalcante (BA)

Angélica Maria Bicudo-Zeferino (SP)

Sílvia Wanick Sarinho (PE)

### **COORDENAÇÃO DE RESIDÊNCIA E ESTÁGIOS**

#### **EM PEDIATRIA**

#### **COORDENAÇÃO:**

Ana Cristina Ribeiro Zöllner (SP)

#### **MEMBROS:**

Eduardo Jorge da Fonseca Lima (PE)

Fátima Maria Lindoso da Silva Lima (GO)

Paulo de Jesus Hartmann Nader (RS)

Victor Horácio da Costa Junior (PR)

Sílvio da Rocha Carvalho (RJ)

Tânia Denise Resener (RS)

Delia Maria de Moura Lima Herrmann (AL)

Helita Regina F. Cardoso de Azevedo (BA)

Jefferson Pedro Piva (RS)

Sérgio Luís Amantéa (RS)

Susana Maciel Wuillaume (RJ)

Aurimery Gomes Chermont (PA)

Luciano Amedée Péret Filho (MG)

### **COORDENAÇÃO DE DOCTRINA PEDIÁTRICA**

Luciana Rodrigues Silva (BA)

Hélcio Maranhão (RN)

### **COORDENAÇÃO DAS LIGAS DOS ESTUDANTES**

Adelma Figueiredo (RR)

André Luis Santos Carmo (PR)

Marynea Silva do Vale (MA)

Fernando Wagner Fredo dos Santos (PR)

### **GRUPOS DE TRABALHO**

### **DROGAS E VIOLÊNCIA NA ADOLESCÊNCIA**

#### **COORDENAÇÃO:**

João Paulo Becker Lotufo (SP)

#### **MEMBROS:**

Evelyn Eisenstein (RJ)

Alberto Araújo (RJ)

Sidnei Ferreira (RJ)

Adelma Alves de Figueiredo (RR)

Nivaldo Sereno de Noronha Júnior (RN)

Suzana Maria Ramos Costa (PE)

Iolanda Novadski (PR)

Beatriz Bagatin Bermudez (PR)

Darci Vieira Silva Bonetto (PR)

Carlos Eduardo Reis da Silva (MG)

Paulo César Pinho Ribeiro (MG)

Milane Cristina De Araújo Miranda (MA)

Ana Marcia Guimarães Alves (GO)

Camila dos Santos Salomão (AP)

### **DOENÇAS RARAS**

#### **COORDENAÇÃO:**

Salmo Raskin (PR)

#### **MEMBROS:**

Magda Maria Sales Carneiro Sampaio (SP)

Ana Maria Martins (SP)

Claudio Cordovil (RJ)

Lavinia Schuler Faccini (RS)

### **ATIVIDADE FÍSICA**

#### **COORDENAÇÃO:**

Ricardo do Rêgo Barros (RJ)

Luciana Rodrigues Silva (BA)

#### **MEMBROS:**

Helita Regina F. Cardoso de Azevedo (BA)

Patrícia Guedes de Souza (BA)

Teresa Maria Bianchini de Quadros (BA)

Alex Pinheiro Gordia (BA)

Isabel Guimarães (BA)

Jorge Mota (Portugal)

Mauro Virgílio Gomes de Barros (PE)

Dirceu Solé (SP)

### **METODOLOGIA CIENTÍFICA**

#### **COORDENAÇÃO:**

Marilene Augusta Rocha Crispino Santos (RJ)

#### **MEMBROS:**

Gisélia Alves Pontes da Silva (PE)

Cláudio Leone (SP)

### **PEDIATRIA E HUMANIDADE**

#### **COORDENAÇÃO:**

Álvaro Jorge Madeiro Leite (CE)

Luciana Rodrigues Silva (BA)

Clóvis Francisco Constantino (SP)

João de Melo Régis Filho (PE)

Dilza Teresinha Ambros Ribeiro (AC)

Aníbal Augusto Gaudêncio de Melo (PE)

Crésio de Aragão Dantas Alves (BA)

### **CRIANÇA, ADOLESCENTE E NATUREZA**

#### **COORDENAÇÃO:**

Laís Fleury (RJ)

Luciana Rodrigues Silva (BA)

Dirceu Solé (SP)

Evelyn Eisenstein (RJ)

Daniel Becker (RJ)

Ricardo do Rêgo Barros (RJ)

### **OFTALMOLOGIA PEDIÁTRICA:**

#### **COORDENAÇÃO:**

Fábio Ejzenbaum (SP)

#### **MEMBROS:**

Luciana Rodrigues Silva (BA)

Dirceu Solé (SP)

Galton Carvalho Vasconcelos (MG)

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

Julia Dutra Rossetto (RJ)  
Luisa Moreira Hopker (PR)  
Rosa Maria Graziano (SP)  
Celia Regina Nakanami (SP)

### **SAÚDE MENTAL COORDENAÇÃO:**

Roberto Santoro P. de Carvalho Almeida (RJ)

### **MEMBROS:**

Daniele Wanderley (BA)  
Vera Lucia Afonso Ferrari (SP)  
Rossano Cabral Lima (RJ)  
Gabriela Judith Crenzel (RJ)  
Cecy Dunshee de Abranches (RJ)  
Adriana Rocha Brito (RJ)

### **MUSEU DA PEDIATRIA COORDENAÇÃO:**

Edson Ferreira Liberal (RJ)

### **MEMBROS:**

Mario Santoro Junior (SP)  
José Hugo de Lins Pessoa (SP)

### **REDE DA PEDIATRIA**

### **COORDENAÇÃO:**

Luciana Rodrigues Silva (BA)  
Rubem Couto (MT)

### **MEMBROS:**

### **SOCIEDADE ACREANA DE PEDIATRIA:**

Ana Isabel Coelho Montero

### **SOCIEDADE ALAGOANA DE PEDIATRIA:**

Ana Carolina de Carvalho Ruela Pires

### **SOCIEDADE AMAPEENSE DE PEDIATRIA:**

Rosenilda Rosete de Barros

### **SOCIEDADE AMAZONENSE DE PEDIATRIA:**

Elena Marta Amaral dos Santos

### **SOCIEDADE BAIANA DE PEDIATRIA:**

Dolores Fernandez Fernandez

### **SOCIEDADE CEARENSE DE PEDIATRIA:**

Anamaria Cavalcante e Silva

### **SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO DISTRITO FEDERAL:**

Dennis Alexander Rabelo Burns

### **SOCIEDADE ESPIRITOSSANTENSE DE PEDIATRIA:**

Roberta Paranhos Fragoso

### **SOCIEDADE GOIANA DE PEDIATRIA:**

Marise Helena Cardoso Tófoli

### **SOCIEDADE DE PUERICULTURA E PEDIATRIA DO MARANHÃO:**

Marynea Silva do Vale

### **SOCIEDADE MATOGROSSENSE DE PEDIATRIA:**

Mohamed Kassen Omais

### **SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO MATO GROSSO DO SUL:**

Carmen Lucia de Almeida Santos

### **SOCIEDADE MINEIRA DE PEDIATRIA:**

Marisa Lages Ribeiro

### **SOCIEDADE PARAENSE DE PEDIATRIA:**

Vilma Francisca Hutim Gondim de Souza

### **SOCIEDADE PARAIBANA DE PEDIATRIA:**

Leonardo Cabral Cavalcante

### **SOCIEDADE PARANAENSE DE PEDIATRIA:**

Kerstin Taniguchi Abagge

### **SOCIEDADE DE PEDIATRIA DE PERNAMBUCO:**

Katia Galeão Brandt

### **SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO PIAUÍ:**

Anenísia Coelho de Andrade

### **SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO:**

Katia Telles Nogueira

### **SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO RIO GRANDE DO NORTE:**

Katia Correia Lima

### **SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO RIO GRANDE DO SUL:**

Sérgio Luis Amantéa

### **SOCIEDADE DE PEDIATRIA DE RONDÔNIA:**

José Roberto Vasques de Miranda

### **SOCIEDADE RORAIMENSE DE PEDIATRIA:**

Adelma Alves de Figueiredo

### **SOCIEDADE CATARINENSE DE PEDIATRIA:**

Rosamaria Medeiros e Silva

### **SOCIEDADE DE PEDIATRIA DE SÃO PAULO:**

Sulim Abramovici

### **SOCIEDADE SERGIPANA DE PEDIATRIA:**

Ana Jovina Barreto Bispo

### **SOCIEDADE TOCANTINENSE DE PEDIATRIA:**

Elaine Carneiro Lobo

### **DIRETORIA DE PATRIMÔNIO**

### **COORDENAÇÃO:**

Fernando Antônio Castro Barreiro (BA)

Cláudio Barsanti (SP)

Edson Ferreira Liberal (RJ)

Sergio Antônio Bastos Sarrubo (SP)

Maria Tereza Fonseca da Costa (RJ)

### **ACADEMIA BRASILEIRA DE PEDIATRIA**

### **PRESIDENTE:**

Mario Santoro Júnior (SP)

### **VICE-PRESIDENTE:**

Luiz Eduardo Vaz Miranda (RJ)

### **SECRETÁRIO GERAL:**

Jefferson Pedro Piva (RS)

## **MANUAL DE SUPORTE NUTRICIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SBP)**

**EDITOR: DEPARTAMENTO CIENTÍFICO DE SUPORTE NUTRICIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA**

**ORGANIZADOR: RUBENS FEFERBAUM**

**REVISORES: LUCIANA RODRIGUES SILVA E DIRCEU SOLÉ**

**APRESENTAÇÃO: LUCIANA RODRIGUES SILVA**

### **LISTA DE AUTORES MANUAL DE SUPORTE NUTRICIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA**

#### **Departamento Científico de Suporte Nutricional da SBP**

##### **Presidente: Rubens Feferbaum**

Especialista em Neonatologia e Nutrologia pela SBP e Nutrição Enteral-Parenteral pela BRASPEN. Mestre e Doutor em Medicina pela Universidade de São Paulo (USP). Professor Livre Docente em Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Médico da UTI neonatal do Instituto da Criança da Faculdade de Medicina da USP. Presidente dos Departamentos Científico de Suporte Nutricional da SBP e Nutrologia da SPSP.

##### **Secretária: Izaura Merola Faria**

Medica pela UFPR. Especialista em Pediatria pela SBP, com área de atuação em Nutrição Parenteral e Enteral pela BRASPEN e Medicina Intensiva Pediátrica pela AMIB e Nutrologia pela ABRAN.;Membro dos Departamentos de Suporte Nutricional da SBP e SPP e das Equipes de Terapia Nutricional dos Hospitais: Pequeno Príncipe e e Vita Curitiba .Coordenadora da Equipe de Terapia Nutricional do Hospital e Maternidade Santa Brígida de Curitiba

#### **MEMBROS DO CONSELHO CIENTÍFICO**

##### **Ary Lopes Cardoso**

Médico assistente doutor em medicina pelo departamento de pediatria da FMUSP. Responsável pela unidade de nutrologia do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da FMUSP

##### **Christiane Araujo Chaves Leite**

Professora Adjunta de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará Doutora em Pediatria e Ciências Aplicadas à Pediatria pela Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina

Título de Especialista em Gastroenterologia Pediátrica pela SBP e Título de Especialista em Terapia Parenteral e Enteral pela SBP e SBNPE



## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

### **Jocemara Gurmini**

Pediatra especializada em Gastroenterologia e Nutrologia pediátrica

Mestre pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná -PUC-PR

Coordenadora da EMTN do Hospital Pequeno Príncipe Curitiba -PR.

### **Jose Vicente Spolidoro, MS, PhD**

Pediatra com área de atuação em Gastroenterologia e Nutrologia

Especialista em Nutrição Parenteral e Enteral

Especialista em Endoscopia Digestiva

Professor do Núcleo de Pediatria da Escola de Medicina da PUCRS

Preceptor da Residência em Pediatria do Hospital Moinhos de Vento

### **Tania Mara Perini Dille Rosa**

Título de especialista em Nutrição Enteral e Parenteral

Título de especialista em Pediatria pela SBP

Título de especialista em Terapia Intensiva Pediátrica pela SBP

Título de especialista em Nutrologia Pediátrica pela SBP

Preceptora da Residência Médica de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital Infantil Nossa Senhora da Glória -Vitória ES

### **Vanêssa Yumie Salomão Watanabe Liberalesso**

Mestre em Ciências da Saúde pela PUC-PR. Professora da Escola de Medicina da PUC-PR. Título de Especialista em Neonatologia, Nutrologia e Terapia Nutricional Parenteral e Enteral. Médica responsável pelo setor de Terapia Nutricional da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Hospital Pequeno Príncipe

## **Colaboradores (ORDEM ALFABÉTICA)**

### **Adriana Servilha Gandolfo**

Nutricionista pelo Centro Universitário São Camilo. Pós-graduada em Saúde Materno Infantil pela Faculdade de Saúde Pública da USP. Pós-graduada em Desnutrição e Recuperação nutricional pela UNIFESP. Mestre em Ciências pelo departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da USP. Supervisora do Serviço de Nutrição do Instituto da Criança, HCFMUSP.

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

### **Alfio Rossi Jr**

Presidente da CCIH do ICr HCFMUSP

### **Ana Cristina Aoun Tannuri**

Professora Associada da Disciplina de Técnica Cirúrgica e Cirurgia Experimental da FMUSP. Médica do Setor de Cirurgia Pediátrica e Transplante Hepático do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da FMUSP e do Laboratório de Cirurgia Pediátrica da FMUSP (LIM-30)

### **Ana Daniela Izoton de Sadovsky**

Residência em pediatria e Gastropediatria pela UNIFESP; Mestrado em Doenças Infecciosas (NDI/UFES);Doutorado em epidemiologia( UFPel)Professora assistente e chefe do departamento de pediatria da medicina da UFES. Membro do Departamento de Gastroenterologia Pediátrica da SBP.

### **Ana Paula Alves da Silva**

Nutricionista pela Faculdade Federal do Rio de Janeiro. Pós-graduada em Nutrição Hospitalar em Hospital de Retaguarda pelo HCFMUSP. Especialista em Administração Hospitalar pela Faculdade de Saúde Pública da USP. Mestre em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da USP. Supervisora de Divisão Hospitalar do Serviço de Nutrição e Dietética do Instituto da Criança, HCFMUSP.

### **Anna Maria Kamimura dos Santos**

Enfermeira da CCIH do ICr CFMUSP

### **Bruna de Siqueira Barros**

Pediatra nutróloga da UFRJ. Mestre em ciências médicas pela UERJ. Membro do comitê de nutrologia pediátrica da SOPERJ

### **Carlos Antonio Riedi**

Pediatra Especialista em Alergia e Imunologia. Hospital de Clínicas -Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente pela UFPR

Doutor em Saúde da Criança e do Adolescente pela UFPR

Professor Adjunto do Departamento de Pediatria da UFPR e orientador do Programa de pós graduação em Mestrado e Doutorado em Saúde da Criança e do Adolescente da UFPR

Membro do Departamento Científico de Pneumologia da SBP

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

### **Claudete Jacyczen**

Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Especialista em Nutrição Parenteral e Enteral pela Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral; Especialista em Farmácia Hospitalar para o Controle Infecção Hospitalar pelo Ministério da Saúde; MBA em Direção Estratégica pela Fundação Getúlio Vargas

### **Débora Pereira dos Santos Pinelli**

Nutricionista da Equipe Multiprofissional em Terapia Nutricional do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo. Especialista em Nutrição Clínica e Especialista em Terapia Nutricional pelo GANEP Nutrição Humana.

### **Deisy Zama Asanome**

Farmacêutica. Instituto da Criança HCFMUSP

### **Gislayne Castro e Souza de Nieto**

Pediatra, neonatologista. Especialização em nutrologia pela ABRAN

Chefe médica da UTI Neonatal Hospital e Maternidade Santa Brígida, Curitiba

Coordenação do programa Reanimação Neonatal da SPP

Professora de Medicina das Faculdades Pequeno Príncipe

### **Manoel Carlos Prieto Velhote**

Professor Livre-docente da Disciplina de Cirurgia Pediátrica da FMUSP Especialista em Cirurgia Pediátrica pela AMB

Fellow do American College of Surgeons

### **Maria Carolina de Pinho Porto**

Pediatra, intensivista e nutróloga.

Vice presidente da SBNPE-RJ. Nutróloga pediatra do IPPMG/ UFRJ. Membro do Departamento de Suporte Nutricional da SBP

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

### **Maria Thereza Cabedo**

Graduada em medicina pela USP. Especialista em Terapia Intensiva Pediátrica e coordenadora da UTI pediátrica do Instituto do Tratamento do Câncer Infantil (ITACI) do Icr HC FMUSP

### **Marisa Buriche Liberato**

Pediatra com especialização em Gastroenterologia pediátrica - UFRJ,

Título de especialização em pediatria com área de atuação em Gastroenterologia pediátrica pela SBP/AMB. Mestrado em doenças infecciosas - UFES

### **Mário Cícero Falcão**

Doutor em Pediatria pela FMUSP. Professor Colaborador do Departamento de Pediatria da FMUSP. Médico Assistente do CTIN-2 do Instituto da Criança HC-FMUSP.

### **Marina Neto Rafael**

Nutricionista especializada em Nutrição Clínica em Pediatria pelo Icr HC FMUSP

### **Mônica Chang Wayhs**

Professora do Departamento de Pediatria da Universidade Federal de Santa Catarina. Pediatra Nutróloga do Serviço de Metabologia e Nutrologia Pediátrica do Hospital Infantil Joana de Gusmão. Mestre em Pediatria e Doutora em Medicina pela Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina. Área de atuação em nutrologia pediátrica pela Sociedade Brasileira de Pediatria. Área de atuação em gastroenterologia pediátrica pela Sociedade Brasileira de Pediatria.

### **Nayara Dorascenzi Magri Teles**

Nutricionista Especialista em Nutrição Oncológica pelo programa de residencia multiprofissional da UNIFESP

### **Patrícia Zamberlan**

Nutricionista pela Faculdade de Saúde Pública da USP. Mestre e Doutora em Ciências pelo Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da USP. Nutricionista da Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional do Instituto da Criança/HCFMUSP. Especialista em terapia parenteral e enteral pela Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (BRASPEN/SBNPE).

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

### **Roberta Paranhos Fragoso**

Pediatra com área de atuação em Gastroenterologia Pediátrica pela SBP

Mestrado em doenças infecciosas - UFES

### **Rosana Tumas**

Médica assistente da Nutrologia ICr/HCFMUSP

Mestre em Medicina pela FMUSP

Pediatra com área de atuação em Nutrologia pela SBP

Membro do Departamento e Nutrologia da SPSP

### **Ruth Rocha Franco**

Médica assistente na Unidade de endocrinologia pediátrica do ICr-Usp

Coordenadora do Ambulatório cirurgia bariátrica do adolescente.

Mestre em pediatria pela Faculdade Medicina USP

### **Sílvia Maria de Macedo Barbosa**

Graduação em Medicina pela Universidade de São Paulo. Doutorado em Medicina - área Patologia pela Universidade de São Paulo. Chefe da unidade de dor e cuidados paliativos do Icr HCFMUSP. Membro do Depto. Científico de Medicina da Dor e Cuidados Paliativos da SBP.

### **Simone Brasil de O. Iglesias**

Especialista em Terapia Intensiva e Nutrologia Pediátrica - Bioética – Cuidados Paliativos; Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP/ EPM

Presidente do DC de Dor e Medicina Paliativa da SBP

### **Uenis Tannuri**

Professor Titular da Disciplina de Cirurgia Pediátrica e Transplante Hepático da FMUSP. Chefe da Divisão de Cirurgia Pediátrica do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da FMUSP. Chefe do Laboratório de Cirurgia Pediátrica da FMUSP (LIM-30)

## SUMÁRIO

### **MÓDULO I: BASES DO SUPORTE NUTRICIONAL EM PEDIATRIA**

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1- O Pediatra e as EMTNs (Equipes Multiprofissionais de Terapia Nutricional) .....  | 15 |
| 2- Avaliação e Risco Nutricional em Pediatria .....                                 | 19 |
| 3- Desnutrição Hospitalar em Pediatria: Epidemiologia, Causas e Consequências ..... | 24 |
| 4- Necessidades Nutricionais da Criança em Terapia Nutricional .....                | 30 |

### **MÓDULO II: TERAPIA DE NUTRIÇÃO ENTERAL**

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 5- Nutrição Enteral .....                   | 48 |
| 6- Dispositivos para nutrição enteral ..... | 54 |

### **MÓDULO III: NUTRIÇÃO PARENTERAL**

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| 7- Nutrição Parenteral: indicações, composição e implementação .....  | 61  |
| 8- Vias De Acesso Da Nutrição Parenteral: Acesso Venoso Central ..... | 78  |
| Cateter Venoso Central De Inserção Periférica – PICC .....            | 85  |
| 9- Infecção do Cateter .....                                          | 91  |
| 10- Aspectos farmacológicos da Nutrição Parenteral .....              | 102 |

### **MÓDULO IV: TERAPIA NUTRICIONAL EM SITUAÇÕES ESPECÍFICAS E GERENCIAMENTO HOSPITALAR**

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11- Insuficiência intestinal .....                                                       | 113 |
| 12- Terapia nutricional pediátrica domiciliar .....                                      | 129 |
| 13- Nutrição no paciente em cuidados paliativos .....                                    | 134 |
| 14- Terapia Nutricional nos Erros Inatos do Metabolismo (EIM) .....                      | 145 |
| 15- Dieta cetogênica .....                                                               | 155 |
| 16- Tratamento cirúrgico da obesidade grave e acompanhamento do estado nutricional ..... | 164 |
| 17- Algoritmos para nutrição enteral e parenteral em pediatria .....                     | 182 |
| 18- Lactário hospitalar .....                                                            | 189 |
| 19- Indicadores de Qualidade Em Terapia Nutricional Pediátrica .....                     | 202 |
| 20- Terapia nutricional hospitalar na criança com COVID-19 .....                         | 216 |
| 21- Terapia nutricional da criança com fibrose cística .....                             | 227 |

### O Pediatra e as EMTNs (Equipes Multiprofissionais de Terapia Nutricional)

**Izaura Merola Faria**

**Rubens Feferbaum**

A transição nutricional observada no Brasil e no mundo deslocou o problema da desnutrição infantil (malnutrition) para a área hospitalar e crianças com doenças crônicas que necessitam atenção na terapia nutricional. Má nutrição entre crianças hospitalizadas é comum, mas frequentemente não é reconhecida e tão pouco tratada. Num estudo que avaliou crianças de um a 60 meses de idade internadas em dez hospitais universitários brasileiros, observou-se que 16,3 % das crianças internavam já com desnutrição moderada / grave e 30 % com baixa estatura, sem diferença significativa na alta hospitalar (15,4% e 34,4 %). Interessante observar que somente 56,7% dos prontuários revisados continham informação sobre o estado nutricional da criança. A prevalência de má nutrição nos hospitais pediátricos europeus varia de 15 a 30% e se mantém estável nos últimos 20 anos, com impacto negativo sobre crescimento e morbimortalidade. Um paciente desnutrido grave permanece mais tempo internado, com custo hospitalar cerca de 40% maior do que pacientes eutróficos.

Visando a redução da morbimortalidade hospitalar e o desenvolvimento da terapia nutricional especializada (nutrição enteral, nutrição parenteral, fórmulas especiais e suplementos alimentares) tornou-se essencial uma abordagem multidisciplinar do paciente, sendo criadas as Equipes Multiprofissionais de Terapia Nutricional (EMTN). Esta abordagem multidisciplinar do paciente otimiza a terapia nutricional, melhorando sua eficácia e segurança.

Uma EMTN deve ser composta por médicos, nutricionistas, farmacêuticos, enfermeiros e fonoaudiólogos, sendo responsável pela avaliação nutricional, determinação das necessidades nutricionais do paciente e a prescrição da terapia nutricional, bem como o treinamento e a orientação de outros profissionais envolvidos com o paciente. Frequentemente a EMTN se assessora de psicólogos, assistente social e outros profissionais que complementam, quando necessário, a atenção a criança que necessita Terapia Nutricional.

O objetivo principal de uma Equipe de Terapia Nutricional é prover nutrição otimizada para todos os pacientes, especialmente os que necessitam de vias enteral e/ou parenteral para suprir suas necessidades, promovendo um impacto positivo, além da manutenção do crescimento e desenvolvimento, promovendo menor número de dias de internação, menor uso de antibióticos e redução de custos.

**O Suporte Nutricional Pediátrico** tem evoluído muito tecnicamente ao longo dos anos. Trata-se de área altamente especializada e muito pouco abordada no curriculum médico e residência pediátrica.

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

No Brasil a importância do suporte nutricional levou o Ministério da Saúde a publicar Portarias com Regulamentos Técnicos que fixam requisitos mínimos exigidos para se praticar a terapia nutricional enteral e parenteral:

- **Portaria MS/SNVS nº 272, de 8 abril de 1998** que aprova o regulamento técnico para a Terapia de Nutrição Parenteral e os critérios de titulação para a equipe, definindo as atribuições da Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional (EMTN).
- **Resolução de Diretoria Colegiada da ANVISA RDC nº 63, de 06 de julho de 2000**, que aprova o Regulamento Técnico para a Terapia Nutricional Enteral.
- **Portaria 343 de 07 de março de 2005**, que institui no âmbito do SUS a ASSISTÊNCIA DE ALTA COMPLEXIDADE EM TERAPIA NUTRICIONAL estabelecendo a criação de:
  - Unidades de Assistência em alta complexidade em Terapia Nutricional
  - Centros de Referência em alta complexidade em Terapia Nutricional
- **Portaria SAS 120 de 14 de abril de 2009** – aprova Normas de Classificação e Credenciamento/Habilitação dos Serviços de Assistência de Alta Complexidade em Terapia Nutricional Enteral e Enteral/Parenteral.
  - a. Define com maiores detalhes quem pode se habilitar para Unidade de assistência enteral exclusivamente ou, parenteral e enteral no âmbito do SUS
  - b. Quem pode se habilitar para centro de referência no âmbito do SUS
  - c. Define critérios de remuneração para nutrição enteral e procedimentos em nutrição parenteral
  - d. Define critérios para a Coordenação da EMTN

Quanto ao critério Coordenador Clínico da EMTN, a **Portaria 120** define que para ser coordenador clínico o médico deve possuir Título de Especialista em uma das áreas: Pediatria, Nutrologia, Medicina Intensiva, Clínica Médica, Cirurgia Geral e do Aparelho Digestivo ou Gastroenterologia. Para ser Coordenador Clínico de um Centro de Referência em Alta Complexidade, o médico deve, além dos títulos acima, possuir:

1. Prova do Convênio AMB/Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (BRASPEN) e/ ou Sociedade Brasileira de Nutrologia para Área de Atuação em Terapia Nutricional e;
2. Atender aos requisitos estabelecidos na Portaria SVS/MS Nº 272, de 08 de abril de 1998, ou outra que a venha substituir:
  - a. Ser especialista em terapia nutricional com título reconhecido
  - b. Possuir mestrado, doutorado ou livre docência na área de terapia nutricional

Desta forma verificam-se duas habilitações referentes à área de atuação em Nutrição Parenteral Enteral Pediátrica:



## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

1. **Área de Atuação em Nutrição Parenteral Enteral Pediátrica** conferido em conjunto SBP/BRASPEN. O edital para esta prova realizada anualmente encontra-se nos sites da SBP e BRASPEN.

2. Área de habilitação em Nutrologia Pediátrica conferido pela SBP/ABRAN

Questiona-se a não atuação do Pediatra junto às EMTN regulamentadas por Lei, a formação deste pediatra e a necessidade de se ter o pediatra obrigatoriamente incluído e atuante nas EMTN dos hospitais que internam crianças. Atualmente, a maioria das EMTN de hospitais gerais que internam crianças são compostas de profissionais (médicos e nutricionistas) sem formação pediátrica, devendo esta realidade ser modificada, visto que o conhecimento das nuances de nutrição clínica pediátrica é essencial para o cuidado desta população. Ressalta-se que, além da terapia nutricional específica para a enfermidade ou condição clínica que promoveu a internação do paciente, o cuidado pediátrico deve também promover o acompanhamento do crescimento e desenvolvimento adequado da criança, diferença crucial entre a terapia nutricional de crianças e adultos, sendo o pediatra imprescindível participante da EMTN.

A Terapia Nutricional Pediátrica configura-se, portanto, em uma área de atuação da pediatria, de extrema importância para a redução dos índices de desnutrição hospitalar com a consequente diminuição da morbimortalidade e de custos hospitalares, além de ser uma nova frente de trabalho para o profissional pediatra. Existe uma demanda não atendida de profissionais habilitados a exercer sua função com liderança inclusive das EMTN neste país continental. Muitas resoluções ainda estão para ser abordadas e faz-se mister a participação pediátrica.

### Referências bibliográficas

1. Agostoni C, Axelson I, Colomb V, Goulet O, Koletzko B, Michaelsen KF, et al. The Need for Nutritional Support Teams in Pediatric Units: A commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2005;41(1)8-11.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria MS/SAS nº 272 de 08 de abril de 1998. Regulamento Técnico para a Terapia de Nutrição Parenteral. Disponível em: [http://www.saude.mg.gov.br/index.php?option=com\\_gmg&controller=document&id=879](http://www.saude.mg.gov.br/index.php?option=com_gmg&controller=document&id=879) (acesso out. 2018).
3. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC RCD N° 63, de 6 de Julho de 2000. Regulamento Técnico para fixar os requisitos mínimos exigidos para a Terapia de Nutrição Enteral. Disponível em : [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2000/rdc0063\\_06\\_07\\_2000.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2000/rdc0063_06_07_2000.html) (acesso out. 2018).
4. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria MS/SAS nº 343 de 07 março de 2005. Implantação da assistência de Alta Complexidade em Terapia Nutricional. Disponível em: <http://www.sgas>.

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

saude.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/105/2016/08/PORTARIA-N%C2%B0-343-2005-Implanta%C3%A7%C3%A3o-da-assist%C3%Aancia-de-Alta-Complexidade-em-Terapia-Nutricional.pdf (acesso out. 2018).

5. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria MS/SAS nº 120 de 14 de abril de 2009. Aprova as Normas de Classificação, Credenciamento e Habilitação dos Serviços de Assistência de Alta Complexidade em Terapia Nutricional no âmbito do SUS Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2009/prt0120\\_14\\_04\\_2009.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2009/prt0120_14_04_2009.html) (acesso out. 2018).
6. DeLegge MH, Kelley AT. State of Nutrition Support Teams. *Nutr Clin Pract*. 2013;28(6):691-7.
7. Boullata JJ, Carrera AL, Harvey L, Escuro AA, Hudson L, Mays A, et al. ASPEN safe practices for enteral nutrition therapy. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2017;41(1):15-103.
8. Jeong E, Jung YH, Shin SH, Kim MJ, Bae HJ, Cho YS, et al. The successful accomplishment of nutritional and clinical outcomes via the implementation of a multidisciplinary nutrition support team in the neonatal intensive care unit. *BMC Pediatrics*. 2016;16:113.
9. Sarni RO, Carvalho Mde F, Monte CM, Albuquerque ZP, Souza FI. Avaliação antropométrica, fatores de risco para desnutrição e medidas de apoio nutricional em crianças internadas em hospitais de ensino no Brasil. *J Pediatr (Rio J)*. 2009;85(3):223-8.
10. Curtis LJ, Bernier P, Jeejeebhoy K, Allard J, Duerksen D, Gramlich L. Costs of hospital malnutrition. *Clin Nutr*. 2017;36(5):1391-6.

### Avaliação e Risco Nutricional em Pediatria

Ary Lopes Cardoso

José Vicente Spolidoro

Apesar da desnutrição infantil estar ainda presente em nosso meio, ela não tem mais as mesmas proporções do passado, mas nos hospitais, a desnutrição continua sendo um problema alarmante. Unidades de internação hospitalar recebem diariamente crianças desnutridas, que tem seu estado nutricional agravado durante a internação. Muitos daqueles que à internação são eutróficos, conforme a gravidade de sua patologia e do tempo de internação, têm seu estado comprometido quando da alta hospitalar. Esta condição está frequentemente associada ao não reconhecimento desse comprometimento e consequentemente à demora em se iniciar uma adequada terapia nutricional.

Quando ocorre no ambiente hospitalar a desnutrição acaba elevando consideravelmente o risco de morbimortalidade, a permanência e os custos da internação. Isso se acresce, ainda, da menor rotatividade dos leitos e da elevação do custo social. (Hecht, 2015)

Portanto, é fundamental que quando da internação, se identifique logo o agravo e o risco nutricional. Assim, logo o tratamento poderá ser iniciado.

É muito importante ficar clara a diferença entre **TRIAGEM NUTRICIONAL** e **AValiação NUTRICIONAL**.

**AValiação NUTRICIONAL** permite definir se o indivíduo é desnutrido, eutrófico ou obeso, nos seus diferentes graus. Isso é feito através da avaliação antropométrica. Colocando os dados obtidos nas curvas de crescimento, será possível se definir a condição nutricional da criança. Outros métodos também podem ser usados para definir o estado nutricional como bioimpedância e exames laboratoriais.

**TRIAGEM NUTRICIONAL** permite avaliar o risco nutricional. Uma criança pode ser perfeitamente eutrófica, mas, por exemplo, se sofrer um acidente automobilístico e tiver que ser submetido a uma cirurgia que exija tempo prolongado de jejum, passará a ter risco nutricional. Também uma criança que perde peso em função de uma diarreia prolongada (mais de dez dias), passa a estar em risco nutricional, mesmo que seja eutrófica.

A triagem nutricional é aplicada nas primeiras horas da admissão do paciente ou no momento da consulta em nível ambulatorial. Dessa forma identifica-se, precocemente, o risco nutricional, sendo possível intervir naqueles com risco nutricional aumentado, instituindo a terapia nutricional.

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

A triagem nutricional é um procedimento rápido, que pode ser executado por qualquer membro da equipe de saúde; nutricionista, enfermeira ou médico.

Em Pediatria, várias ferramentas de Triagem Nutricional foram propostas, mas nenhuma ainda completamente validada. Algumas devem ser citadas:

- **Sermet-Gaudelus**
- **PYMS**
- **SGNA**
- **Strong Kids**
- **STAMP**

O **Sermet-Gaudelus** foi o primeiro (publicado em 2000), que determina o risco nutricional usando dois elementos básicos: a gravidade da doença (ou seu nível de estresse para a saúde), e a ingestão alimentar da criança. (Am J Clin Nutr 2000).

O **SGNA** é uma ferramenta mais complexa, que inclui dados antropométricos e necessita de um tempo maior para sua coleta. Isso acaba por fugir do objetivo de ferramenta de triagem, que deve ser simples, rápido, e de fácil aplicabilidade por qualquer membro da equipe assistencial (Am J Clin Nutr 2007).

O **PYMS** é um método simples de coleta de dados da história atual, usa o IMC da criança e sua ingestão e perda de peso (Clin Nutr 2011;30:430-5).

O **STAMP** (Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics) é também uma ferramenta bem objetiva, que pontua aspectos relacionados a doença de base, percentil de peso e altura da criança, assim como perda de peso, ingestão alimentar e condições clínicas atual (McCarthy et al 2008, Ling et al 2011)

O **STRONG KIDS** foi desenvolvido por pesquisadores holandeses (Hulst et al 2009). A avaliação de sua aplicação foi realizada em 44 hospitais, em indivíduos com idades entre 1 mês e 18 anos. É composto por itens que avaliam a:

- Presença de doença de alto risco ou previsão de cirurgia de grande porte;
- Perda de massa muscular e adiposa através de avaliação clínica subjetiva;
- Diminuição da ingestão alimentar e perdas nutricionais (diarreia e vômitos);
- Perda ou não ganho de peso (em menores de um ano de idade).
- Cada item contém uma pontuação, fornecida quando a resposta à pergunta for positiva. A somatória dos pontos identifica o risco nutricional, orientando o aplicador sobre a intervenção e o acompanhamento necessários. Os escores de alto risco do strong kids mostraram associação significativa com o maior tempo de hospitalização.

## **PORQUE DARMOS PREFERÊNCIA A ESTE INSTRUMENTO?**

Trata-se de um instrumento facilmente compreensível e de fácil aplicabilidade. Têm resultados compatíveis com dados objetivos (peso e estatura) e ao contrário de outros instrumentos consome em média 5 minutos para ser aplicado.

Após a triagem, os pacientes que apresentarem risco devem ser submetidos à avaliação do estado nutricional para identificar o diagnóstico de nutrição e planejar a terapia.

A folha a ser preenchida para o instrumento STRONG KIDS está abaixo:

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

## **IMPRESSÃO DO MÉDICO OU NUTRICIONISTA**

**1 – Avaliação nutricional subjetiva: a criança parece ter déficit nutricional ou desnutrição?**

Sim ( ) 1 ponto Não ( ) 0 pontos

Exemplos:

( ) redução de gordura subcutânea e / ou da massa muscular

( ) face emagrecida

( ) outro sinal : \_\_\_\_\_

**2 – Doença ( com alto risco nutricional ) ou cirurgia de grande porte:**

Sim ( ) 1 ponto Não ( ) 0 pontos

Exemplos:

( ) anorexia nervosa

( ) displasia broncopulmonar (até 2 anos)

( ) doença celíaca

( ) fibrose cística

( ) queimaduras

( ) câncer

( ) aids

( ) doença inflamatória intestinal

( ) trauma

( ) pancreatite

( ) síndrome do intestino curto

( ) deficiência mental – paralisia cerebral

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

- ( ) doença muscular
- ( ) doença metabólica
- ( ) doença crônica (cardíaca, renal ou hepática)
- ( ) baixo peso para a idade - prematuridade (idade corrigida 6 meses)
- ( ) pré operatório ou pós operatório de cirurgia de grande porte
- ( ) outra (classificação pelo médico ou nutricionista):

### 3 – Perguntar ao acompanhante ou checar em prontuário ou com a enfermagem:

Ingestão nutricional e ou perdas nos últimos dias:

Sim ( ) 1 ponto Não ( ) 0 pontos

Exemplos :

- ( ) diarreia ( > ou igual a 5 x ao dia)
- ( ) vômito ( > 3x /dia)
- ( ) dificuldade em se alimentar devido a dor
- ( ) intervenção nutricional prévia
- ( ) diminuição da ingestão alimentar (não considerar jejum por procedimento ou cirurgia)

### 4 – Refere perda de peso ou ganho insuficiente nas últimas semanas ou meses:

Sim ( ) 1 ponto Não ( ) 0 ponto

Exemplos:

- ( ) perda de peso ( crianças > 1 ano)
- ( ) não ganho de peso ( <1 ano)

Sugestão para intervenção de acordo com a pontuação obtida:

| Resultado | Escore | Risco | Intervenção                                                                                                                                                                                          |
|-----------|--------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | 4 - 5  | Alto  | Consultar médico e nutricionista para diagnóstico nutricional completo<br>Orientação nutricional individualizada e seguimento<br>Iniciar suplementação oral até conclusão do diagnóstico nutricional |
|           | 1 - 3  | Médio | Consultar médico para diagnóstico completo<br>Considerar intervenção nutricional<br>Checar peso 2x por semana<br>Reavaliar risco após uma semana                                                     |
|           | 0      | Baixo | Checar peso regularmente<br>Reavaliar o risco em uma semana                                                                                                                                          |

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

Adaptado de: Hulst JM *et al.* – Dutch national survey to test the Strongkids Nutricional Risk Screening Tool in Hospitalized Children. *Clinical Nutrition* 2009; 29: 106-111

Intervenção: \_\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_

Responsável pelo preenchimento:

Nome \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

### Referências consultadas:

1. Monte MGC. Desnutrição: um desafio secular à nutrição infantil. *J Pediatr (Rio J)*. 2000;76(Suppl 3):S285-97.
2. Sermet-Gaudelus I, Poisson-Salomon AS, Colomb V, Brusset MC, Mosser F, Berrier F, *et al.* Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(1):64-70.
3. Kyle UG, Genton L, Pichard C. Hospital length of stay and nutritional status. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2005;8(4):397-402.
4. Huhmann MB, Cunningham RS. Importance of nutritional screening in treatment of cancer-related weight loss. *Lancet Oncol*. 2005;6(5):334-43.
5. Secker DJ, Jeejeebhoy KN. Subjective Global Nutritional Assessment for children. *Am J Clin Nutr*. 2007;85(4):1083-9.
6. Oliveira LML, Rocha APC, Silva JMA. Avaliação nutricional em pacientes hospitalizados: uma responsabilidade interdisciplinar. *Saber Científico*. 2008;1(1):240-52.
7. Pawellek I, Dokoupil K, Koletzko B. Prevalence of malnutrition in paediatric hospital patients. *Clin Nutr*. 2008;27(1):72-6.
8. Hulst JM, Zwart H, Hop WC, Joosten KF. Dutch national survey to test the STRONG kids nutritional risk screening tool in hospitalized children. *Clin Nutr*. 2009;29(1):106-11.
9. Prado RCG, Santos PFB, Assis EM, Zaban ALRS. Desnutrição e avaliação nutricional subjetiva em pediatria. *Comun Ciênc Saúde*. 2010;21(1):61-70.
10. Cavendish TA, Assis VC, logrado MH, Ustra EO. Avaliação nutricional do paciente pediátrico internado. *Com Ciênc Saúde*. 2010;21(2): 151-64.
11. Ling RE, Hedges V, Sullivan PB. Nutricional risk in hospitalised children: an assessment of two instruments. *E-Spen, European Journal of Clinical Nutrition and Metabolism C*. 2011;6(3) e153-7.
12. Joosten K, Hulst JM. Malnutrition in pediatric hospital patients: current issues. *Nutrition*. 2011;27(2):133-7.
13. McCarthy H, Dixon M, Crabtree I, Eaton-Evans MJ, McNulty H. The development and evaluation of the Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Paediatrics (STAMP) for use by healthcare staff. *J Hum Nutr Diet*. 2012;25(4):311-8.
14. Carvalho FC, Lopes CR, Vilela LC, Vieira MA, Rinaldi AEM, Crispim CA. Tradução e adaptação cultural da ferramenta STRONG kids para triagem do risco de desnutrição em crianças hospitalizadas. *Rev Paul Pediatr*. 2013;31(2):159-65.
15. Hecht C, Weber M, Grote V, Daskalou E, Dell'Era L, Flynn D, *et al.* Disease associated malnutrition correlates with length of hospital stay in children *Clin Nutr*. 2015;34(1):53-9.

## **Desnutrição Hospitalar em Pediatria – Epidemiologia, Causas e Consequências**

**Patrícia Zamberlan**

**Rubens Feferbaum**

### **O que devo saber?**

- Em todo o mundo, a subnutrição é uma condição muito comum entre crianças hospitalizadas.
- A subnutrição relacionada à doença ocorre devido à redução da ingestão dietética, má absorção, aumento de perdas de nutrientes e/ou alterações metabólicas.
- Em crianças subnutridas ocorrem alterações fisiológicas e metabólicas importantes, que levam ao aumento da morbimortalidade.
- A implementação de avaliação nutricional sistematizada é importante para a identificação das crianças que se beneficiarão de intervenção nutricional precoce e adequada. A triagem nutricional de rotina é uma ferramenta para a identificação destes pacientes, devendo ser realizada á admissão hospitalar.
- Os custos hospitalares são significativamente maiores com crianças e adolescentes subnutridos.

### **Introdução**

A desnutrição é definida como estado mórbido secundário a deficiência ou excesso, de um ou mais nutrientes essenciais<sup>1</sup>. Na verdade, o termo desnutrição significa inadequado estado nutricional quando comparado a determinado referencial. Essa inadequação pode ser caracterizada por excesso (hipernutrição), como no caso da obesidade, ou déficit, que seria chamado de subnutrição.

Quanto à sua origem, a desnutrição pode ser primária ou secundária. Quando primária, decorre de inadequação no consumo dietético, sem que haja nenhum outro fator de interferência. Já na desnutrição secundária, existem no indivíduo fatores que alteram a utilização normal de nutrientes, mesmo em vigência de consumo alimentar adequado. Isso pode ocorrer, em condições nas quais os processos de deglutição, digestão, absorção, e excreção encontram-se prejudicados<sup>2</sup>.

Nas duas últimas décadas, acompanhando a tendência mundial, observa-se nos países em desenvolvimento, relevante diminuição da prevalência da subnutrição infantil em comparação ao notável aumento dos casos de obesidade. No Brasil, dados de 10 anos atrás do Ministério da Saúde (MS) já demonstravam que a prevalência da subnutrição, dimensionada pela proporção



de crianças com déficit de crescimento, caiu quase pela metade: de 13% para 7%. Já o excesso de peso em relação à altura foi encontrado em 7% das crianças avaliadas (PNDS-2006). Apesar disso, a subnutrição ainda constitui um dos maiores problemas de saúde nas sociedades em desenvolvimento nas quais um terço de todas as crianças menores de cinco anos é acometido<sup>3</sup>. Os números são mais alarmantes em menores hospitalizados nos quais a letalidade chega a ser quase dez vezes mais elevada, principalmente nos portadores de formas graves de subnutrição quando comparados aos eutróficos<sup>4</sup>.

### **Desnutrição hospitalar**

#### **Prevalência e critérios diagnósticos**

A desnutrição hospitalar é aquela diagnosticada no hospital – seja na admissão ou durante a internação – e frequentemente está associada a uma doença crônica de base, especialmente em países desenvolvidos.

De acordo com a American Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN), a desnutrição adquirida no hospital é um desequilíbrio nutricional que ocorre durante a internação, independentemente de os pacientes apresentarem a condição à admissão<sup>2</sup>. Isso acontece, por exemplo, quando crianças previamente híginas, com doença aguda experimentam estresse metabólico extremo. Embora na admissão esses pacientes sejam eutróficos, a presença de resposta inflamatória maciça, limita a eficácia das intervenções nutricionais e pode contribuir para o rápido desenvolvimento da subnutrição.

Assim como em adultos, em pediatria, a desnutrição hospitalar tem sido amplamente debatida nos últimos anos; embora seja difícil determinar com precisão sua prevalência, devido à falta de critérios diagnósticos padronizados. Em países desenvolvidos como os da Europa e Estados Unidos, a prevalência de desnutrição à admissão hospitalar varia de 20% a 60%<sup>5-10</sup> e na América Latina, estudos da década de 1980 já mostravam números que variavam de 21% a 91%<sup>11-17</sup> (quadro 1).

Apesar de todo o conhecimento científico, estudos conduzidos nos últimos anos mostram que a alta prevalência de subnutrição em crianças hospitalizadas não tem se modificado (quadro 1). Estudo realizado em um hospital terciário na Bélgica mostrou que 16,6% das crianças admitidas apresentavam subnutrição aguda ou crônica e que 31,8% delas perderam peso durante a internação<sup>18</sup>. Um número menor, porém significativo, foi encontrado em estudo multicêntrico de 12 países da Europa em 2014, onde a subnutrição foi diagnosticada em 7% das crianças, sendo que 23% daquelas que permaneceram por mais de quatro dias internadas apresentaram piora da condição nutricional<sup>19</sup>. Em adultos a situação é similar com números que variam de 20% a 50%, seja em países desenvolvidos, ou naqueles em desenvolvimento<sup>20</sup>.

**Quadro 1** – Estudos sobre a prevalência de desnutrição hospitalar em crianças no mundo

| <b>Autor</b>                                       | <b>n</b> | <b>País</b>                                                                                                  | <b>Subnutrição (%)</b> |
|----------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Merrit e Suskind, 1979 <sup>5</sup>                | 181      | Estados Unidos                                                                                               | 60                     |
| Melgar <i>et al.</i> , 1986 <sup>11</sup>          | 209      | México                                                                                                       | 80,3                   |
| Leleiko <i>et al.</i> , 1986 <sup>6</sup>          | 200      | Estados unidos                                                                                               | 32                     |
| Becerra <i>et al.</i> , 1986 <sup>12</sup>         | 228      | Chile                                                                                                        | 60                     |
| Moura, 1990 <sup>13</sup>                          | 537      | Brasil                                                                                                       | 91,6                   |
| Vasquez-Garibay <i>et al.</i> , 1993 <sup>14</sup> | 278      | México                                                                                                       | 85                     |
| Hendricks <i>et al.</i> , 1995 <sup>7</sup>        | 268      | Estados Unidos                                                                                               | 51                     |
| Romaldini <i>et al.</i> , 1996 <sup>15</sup>       | 104      | Brasil                                                                                                       | 47                     |
| Hankard <i>et al.</i> , 2001 <sup>8</sup>          | 183      | França                                                                                                       | 21                     |
| Ferreira e França, 2002 <sup>16</sup>              | 52       | Brasil                                                                                                       | 71                     |
| Silveira <i>et al.</i> , 2008 <sup>17</sup>        | 426      | Brasil                                                                                                       | 21                     |
| Pawellek <i>et al.</i> , 2008 <sup>9</sup>         | 475      | Alemanha                                                                                                     | 24,1                   |
| Huysentruyt <i>et al.</i> , 2013 <sup>18</sup>     | 342      | Bélgica                                                                                                      | 16,6                   |
| Hecht <i>et al.</i> , 2014 <sup>19</sup>           | 2567     | Alemanha, Croácia, Israel, Itália, França, Inglaterra, Escócia, Romênia, Grécia, Dinamarca, Holanda, Polônia | 7                      |

A comparação dos diferentes resultados dos estudos é difícil, uma vez que utilizam diferentes métodos para classificar a desnutrição (peso/altura, índice de massa corpórea, altura/idade, circunferência do braço/idade). O que se sabe, entretanto, é que independente dos critérios utilizados, a desnutrição hospitalar permanece uma condição bastante prevalente em todo o mundo, e que contribui de forma significativa para o aumento da morbimortalidade; uma vez que reduz as funções do trato digestório e do sistema imune, aumentando o risco de infecções; prejudica os processos de cicatrização; e aumenta o tempo de ventilação mecânica e dias de internação, com consequente elevação dos custos hospitalares<sup>10,21</sup>.

Sendo assim, tanto a avaliação nutricional objetiva, como a triagem nutricional são de extrema importância na condução terapêutica do indivíduo hospitalizado. A primeira diagnostica as crianças já desnutridas e a segunda identifica aquelas que apresentam risco para a subnutrição, ou seja, risco para a piora da condição nutricional durante a hospitalização<sup>22</sup>. Por este motivo, esforços têm sido feitos para criar e implementar uma avaliação nutricional sistematizada, que permite identificar à internação, pacientes que se beneficiarão de uma intervenção nutricional precoce e adequada<sup>23</sup>.

### Causas

Na grande maioria das crianças hospitalizadas, a subnutrição está associada à doença e pode surgir devido à ingestão dietética reduzida; redução da absorção de macro e/ou micronutrientes; aumento de perdas ou demandas alteradas; aumento do gasto energético, procedimentos que requerem jejum, e tempo para alcançar a dieta plena<sup>24</sup>.

O estresse ou lesão tecidual promove uma resposta inflamatória aguda mediada por citocinas, especialmente a interleucina 6 e o fator-alfa de necrose tumoral, que resulta em aumento do metabolismo basal e da excreção nitrogenada, que por sua vez leva à rápida deterioração da massa magra<sup>25</sup>. Além disso, esta reação inflamatória induz a anorexia e febre, além de vômitos e diarreia, agravando assim, o desequilíbrio entre os requerimentos e a ingestão de nutrientes<sup>2</sup>.

O tempo de permanência hospitalar é multifatorial, e seu prolongamento é considerado um fator de risco para subnutrição. A introdução de dieta ou terapia nutricional muitas vezes é protelada, não sendo os requerimentos nutricionais supridos na primeira semana de internação, especialmente em pacientes gravemente doentes<sup>26</sup>. Estudos têm mostrado associação entre tempo de permanência hospitalar e satisfação com as refeições do hospital<sup>27,28</sup>. Outro agravante é o jejum prolongado para procedimentos e interrupções inadvertidas por intolerância alimentar.

Para pacientes com insuficiência intestinal e aqueles submetidos à cirurgia abdominal, a má absorção representa um fator de risco independente para perda de peso e desnutrição. Em algumas situações, como fístulas enterocutâneas de alto débito e queimaduras, os pacientes podem apresentar perdas excessivas de nutrientes, que os predispõe a deterioração importante da condição nutricional, se não forem repostas adequadamente.

### Consequências

As crianças são mais vulneráveis à subnutrição devido aos altos requerimentos para crescimento e desenvolvimento, além de limitadas reservas corporais<sup>10</sup>. Dentre as principais consequências da subnutrição hospitalar destacam-se:

Perda da funcionalidade muscular – perda de peso e depleção de massa muscular e massa gorda são sinais evidentes de subnutrição. Entretanto, a função muscular declina antes mesmo das alterações na massa muscular ocorrerem, denotando a importância da introdução de um suporte nutricional precoce nas crianças hospitalizadas<sup>29</sup>.

Alterações da massa muscular levam à redução da massa cardíaca e diafragmática afetando a funcionalidade do sistema cardiorrespiratório. A resultante é uma redução do débito cardíaco que impacta no sistema renal, com redução da perfusão e taxa de filtração glomerular. Deficiências de eletrólitos e micronutrientes também podem afetar a função cardíaca. A depleção da função muscular respiratória por sua vez reduz a pressão contra a tosse e a expectoração de secreções, predispondo o indivíduo a infecções pulmonares, com consequente, maior necessidade de tempo de ventilação mecânica<sup>29</sup>.

Alterações do trato digestório – a condição nutricional adequada é importante para a preservação da anatomia e função do trato digestório. A subnutrição leva a alterações nas vilosidades intestinais que alteram o fluxo sanguíneo e a permeabilidade do órgão, prejudicando assim, os processos de absorção. O cólon perde sua capacidade de reabsorção de água e eletrólitos, resultando em diarreia, que está associada ao aumento das taxas de mortalidade, principalmente em pacientes gravemente subnutridos<sup>29</sup>.

Depressão da função imunológica e dificuldade de cicatrização – a subnutrição afeta o sistema imune levando a alterações do sistema complemento e das funções fagocitárias, por exemplo; o que aumenta o risco de infecções. A dificuldade de cicatrização é também descrita em pacientes cirúrgicos subnutridos, o que os predispõe a infecções e maior tempo de hospitalização<sup>29</sup>.

As consequências clínicas da desnutrição levam ao aumento dos custos hospitalares, como demonstrado por Correia e Waitzberg<sup>21</sup>, que avaliando 709 indivíduos hospitalizados objetivaram correlacionar seu estado nutricional com morbidade, mortalidade, duração da internação e custos. Como resultados encontraram maior incidência de complicações, mortalidade e tempo de internação nos subnutridos quando comparados aos eutróficos, além de custos hospitalares que aumentaram em até 308,9% nestes pacientes. Com base nos resultados, puderam concluir que a desnutrição é um fator de risco independente para complicações, mortalidade, tempo de internação e custos hospitalares.

### Referências bibliográficas

1. Joosten KFM, Hulst JM. Malnutrition in pediatric hospital patients: current issues. *Nutrition*. 2011;27(2):133-7.
2. Mehta NM, Corkins MR, Lyman B, Malone A, Goday PS, Carney LN, *et al*. Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift toward etiology-related definitions. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2013;37(4):460-81.
3. Onis M, Frongillo EA, Blössner M. Is malnutrition declining? An analysis of change in levels of child malnutrition since 1980. *Bull World Health Organ*. 2000;78(10):1222-33.
4. Schofield C, Ashworth A. Why have mortality rates for severe malnutrition remained so high? *Bull World Health Organ*. 1996;74(2):223-9.
5. Merrit RJ, Suskind RM. Nutritional survey of hospitalized pediatric patients. *Am J Clin Nutr*. 1979;32(6):1320-5.
6. Leleiko NS, Luder E, Fridman M, Fersei J, Benkov K. Nutritional assessment of pediatric admitted to na acute-care pediatric service utilizing anthropometric measurements. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1986;10(2):166-8.
7. Hendricks KM, Duggan C, Gallagher L, Carlin AC, Richardson DS, Collier SB, *et al*. Malnutrition in hospitalized pediatric patients. Current prevalence. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995;149(10):1118-22.
8. Hankard R, Bloch J, Martin P, Randrianasolo H, Bannier MF, Machinot S, *et al*. Nutritional status and risk in hospitalized children. *Arch Pediatr*. 2001;8(11):1203-8.
9. Pawellek I, Dokoupil K, Koletzko B. Prevalence of malnutrition in paediatric hospital patients. *Nutrition*. 2008;27(1):72-6.

10. Joosten KFM, Hulst JM. Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. *Curr Opin Pediatr.* 2008;20(5):590-6.
11. Melgar MG, Huerta SF, Santillán JP, Camarena D, López U. Valoración nutricional antropométrica del paciente hospitalizado. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 1986;43(4):233-6.
12. Becerra M, Ibáñez S, Castillo C. Nutritional evaluation in hospitalized infants. *Rev Chil Pediatr.* 1986;57(3):237-40.
13. Moura EFA. Estado nutricional de crianças hospitalizadas. *J Pediatr(Rio J).* 1990;66(10):243-6.
14. Vasquez-Garibay EM, Sandoval-Galindo DM, Kumazawa-Ichikawa MR, Romero-Velarde E, Nápoles-Rodríguez F. The nutritional status of the child entering the Nuevo Hospital Civil de Guadalajara. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 1993;50(6):383-93.
15. Romaldini CC, Margarido MT, Bueno L, Tanikawa CE, Cardoso AL, Carrazza FR. Avaliação do estado nutricional de crianças hospitalizadas. *Rev Paul Pediatr.* 1996;14(4):149-52.
16. Ferreira HS, França AOS. Evolution of nutritional status in hospitalized children. *J Pediatr(Rio J).* 2002;78(6):491-6.
17. Silveira CRM, Mello ED, Carvalho PRA. Evolution of nutritional status of pediatric in patients of a tertiary care general hospital in Brazil. *Nutr Hosp.* 2008;23(6):599-606.
18. Huysentruyt K, Alliet P, Muyschont L, Rossignol R, Devreker T, Bontems P, *et al.* The STRONG (kids) nutritional screening tool in hospitalized children: a validation study. *Nutrition.* 2013;29(11-12):1356-61.
19. Hecht C, Weber M, Grote V, Daskalou E, Dell'era L, Flynn D, *et al.* Disease associated malnutrition correlates with length of hospital stay in children. *Clin Nutr.* 2015;34(1):53-9.
20. Correia MITD, Perman MI, Waitzberg DL. Hospital malnutrition in Latin America: A systematic review. *Clin Nutr.* 2017;36(4):958-67.
21. Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr.* 2003;22(3):235-9.
22. Aurangzeb B, Whitten KE, Harrison B, Mitchell M, Kepreotes H, Sidler M, *et al.* Prevalence of malnutrition and risk of under-nutrition in hospitalized children. *Clin Nutr.* 2012;31(1):35-40.
23. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M; Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002. *Clin Nutr.* 2003;22(4):415-21.
24. Stratton R, Green CJ, Elia M. Disease related malnutrition: an evidence-based approach to treatment. Wallingford, UK: Cabi Publishing; 2003.
25. Mehta NM, Duggan CP. Nutritional deficiencies during critical illness. *Pediatr Clin North Am.* 2009;56(5):1143-60.
26. de Neef M, Geukens VG, Dral A, Lindeboom R, Sauerwein HP, Bos AP. Nutritional goals, prescription and delivery in a pediatric intensive care unit. *Clin Nutr.* 2008;27(1):65-71.
27. Hiesmayr M, Schindler K, Pernicka E, Schuh C, Schoeniger-Hekele A, Bauer P, *et al.* Decreased food intake is a risk factor for mortality in hospitalised patients: the Nutrition Day survey 2006. *Clin Nutr.* 2009;28(5):484-91.
28. Stanga Z, Zurflüh Y, Roselli M, Sterchi AB, Tanner B, Knecht G. Hospital food: a survey of patients' perceptions. *Clin Nutr.* 2003; 22(3):241-6.
29. Saunders J, Smith T. Malnutrition: causes and consequences. *Clin Med (Lond).* 2010;10(6):624-7.

## **Necessidades Nutricionais da Criança em Terapia Nutricional**

**Patrícia Zamberlan**

**Rubens Feferbaum**

Estado nutricional é o reflexo do equilíbrio entre a ingestão de alimentos e o consumo de energia necessário para manter as funções diárias do organismo. Sempre que existir algum fator que interfira em qualquer uma das etapas deste equilíbrio, os riscos de o indivíduo desenvolver desnutrição são iminentes<sup>1</sup>.

A desnutrição pode surgir em consequência de oferta inadequada de nutrientes, perdas excessivas ou aumento significativo das necessidades nutricionais, que são definidas como as menores quantidades de um nutriente específico que podem promover um ótimo estado de saúde<sup>2</sup>.

Na criança, devido à grande velocidade de crescimento e maior necessidade de substratos energéticos, os efeitos da subnutrição costumam ser mais rápidos e graves, prejudicando o desenvolvimento físico e intelectual<sup>3</sup>. Crianças gravemente doentes em especial, apresentam maior risco nutricional devido às modificações no metabolismo intermediário, ocasionadas pelo estresse, e que se caracterizam por aumento da taxa metabólica basal e intenso catabolismo proteico<sup>4,5</sup>.

A terapia nutricional (TN), direcionada pela avaliação nutricional, seja ela enteral ou parenteral, pode reduzir o impacto da subnutrição que frequentemente ocorre em crianças hospitalizadas portadoras de doenças crônicas e estados hipermetabólicos. Uma das etapas principais da avaliação nutricional é a determinação dos requerimentos nutricionais que um plano terapêutico adequado às condições do paciente seja instituído.

Estudos com terapia nutricional industrializada com alimentos convencionais (TNIAC), por meio de uma sonda gástrica e/ou gastrostomia, também são uma opção de recomendação no Brasil pois podem melhorar a tolerância alimentar em populações pediátricas em terapia nutricional enteral de longa duração e permitir uma melhor transição para a alimentação oral.<sup>38</sup>

### **Necessidades hídricas**

A manutenção de adequada hidratação é crucial tanto para crianças saudáveis quanto para crianças hospitalizadas em terapia nutricional (TN). As necessidades hídricas basais dependem da massa corpórea e do estado de hidratação, e normalmente, seguem a regra de 100 ml de líquido por 100 kcal metabolizadas<sup>6</sup>. Não havendo necessidade de restrição hídrica, um acréscimo de até 50% sobre esse volume pode ser efetuado, objetivando aumentar a oferta de nutrientes.

Os requerimentos de fluidos podem ser determinados pelas equações de Holliday e Segar<sup>6</sup>, descritas no quadro 1.

**Quadro 1** – Necessidades hídricas diárias para crianças obtidas pela equação de Holliday e Segar

| Peso corporal  | Necessidade calórica               |
|----------------|------------------------------------|
| Até 10 Kg      | 100 mL/Kg/dia                      |
| De 11 a 20 Kg  | 1.000 mL + 50 mL/Kg acima de 10 Kg |
| Acima de 20 Kg | 1.500 mL +20mL/Kg acima de 20 Kg   |

Onde 1ml = 1 Kcal

## Necessidades de energia

A estimativa das demandas energéticas de crianças em TN permanece difícil em função da multiplicidade de estados metabólicos em diferentes situações clínicas. Embora crianças gravemente doentes em cuidados intensivos possam apresentar aumento do gasto energético devido ao estresse metabólico, elas não utilizam energia para o crescimento e para atividade física. Assim, o cálculo do gasto energético deve considerar a taxa metabólica basal, respeitando as limitações metabólicas do estresse agudo e contemplando um acréscimo, somente para compensar a agressão. A necessidade de energia, porém, tende a aumentar durante o período de convalescença.

A Society of Critical Care Medicine (SCCM) e a American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN)<sup>7</sup> sugerem a realização de calorimetria indireta (CI) para determinação dos requerimentos de energia das crianças em TN. Entretanto, o equipamento é especializado e de custo elevado, o que não permite seu uso rotineiro. Assim, na ausência da CI, algumas equações têm sido sugeridas para a estimativa destes requerimentos como a da Organização Mundial da Saúde (OMS)<sup>8</sup> e a de Schofield<sup>9</sup> (quadro 2), sem acréscimo do fator de estresse em crianças gravemente doentes<sup>7</sup>.

**Quadro 2** – Necessidades de energia de crianças em TN

| Equação                                | Cálculo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>(Schofield, 1985)<sup>9</sup></b>   | <p><b>Meninos:</b><br/> 0-3 anos: <math>(0,167 \times P \text{ [Kg]}) + (15,174 \times E \text{ [cm]}) - 617,6</math><br/> 3-10 anos: <math>(19,59 \times P \text{ [Kg]}) + (1,303 \times E \text{ [cm]}) + 414,9</math><br/> 10-18 anos: <math>(16,25 \times P \text{ [Kg]}) + (1,372 \times E \text{ [cm]}) + 515,5</math></p> <p><b>Meninas:</b><br/> 0-3 anos: <math>(16,252 \times P \text{ [Kg]}) + (10,232 \times E \text{ [cm]}) - 413,5</math><br/> 3-10 anos: <math>(16,969 \times P \text{ [Kg]}) + (1,618 \times P \text{ [cm]}) + 371,2</math><br/> 10-18 anos: <math>(8,365 \times P \text{ [Kg]}) + (4,65 \times E \text{ [cm]}) + 200</math></p> |
| <b>FAO/WHO (WHO, 1985)<sup>8</sup></b> | <p><b>Meninos:</b><br/> 0-3 anos: <math>(60,9 \times P \text{ [Kg]}) - 54</math><br/> 3-10 anos: <math>(22,7 \times P \text{ [Kg]}) + 495</math><br/> 10-18 anos: <math>(17,5 \times P \text{ [Kg]}) + 651</math></p> <p><b>Meninas:</b><br/> 0-3 anos: <math>(61 \times P \text{ [Kg]}) - 51</math><br/> 3-10 anos: <math>(22,5 \times P \text{ [Kg]}) + 499</math><br/> 10-18y: <math>(12,2 \times P \text{ [Kg]}) + 746</math></p>                                                                                                                                                                                                                            |

Onde P = peso, E = estatura

### Necessidades de aminoácidos, carboidratos e lipídeos

Especialmente no paciente gravemente doente ocorre significativa autofagia proteica. Assim sendo, há necessidade de maior oferta proteica, depois de adequada estimativa, de acordo com a faixa etária do paciente. O maior consumo de aminoácidos de cadeia ramificada (leucina, isoleucina e valina) é comum nos pacientes em estresse, como por exemplo, no politrauma. Alguns aminoácidos podem-se tornar condicionalmente essenciais neste tipo de pacientes como, por exemplo, glutamina, taurina e cisteína. A relação calorias não proteicas/nitrogênio pode indicar uma estimativa inicial de oferta adequada de nutrientes; como regra geral, a oferta máxima de proteínas, para lactentes, deveria ser de 4g/Kg/dia e de 3g/Kg/dia para crianças maiores<sup>10</sup>.

A hiperglicemia e a intolerância à glicose são frequentes. A produção hepática de glicose é elevada, ocorrendo aumento da resistência periférica à insulina e ao hormônio de crescimento. A cetonemia é significativamente suprimida, mesmo com a redução da lipogênese e o aumento da lipólise, com consequente mobilização e oxidação de ácidos graxos de cadeia média e longa. Os quadros 3 e 4 resumem as recomendações parenterais e enterais, respectivamente, de macronutrientes para recém-nascidos/lactentes, crianças e adolescentes.

**Quadro 3** – Recomendações diárias parenterais de macronutrientes para recém-nascidos/lactentes, crianças e adolescentes<sup>11</sup>

| Macronutriente           | Lactentes<br>(< 1 ano) | Crianças<br>(1 – 10 anos) | Adolescentes |
|--------------------------|------------------------|---------------------------|--------------|
| Proteínas (g/Kg)         | 1,5 - 4                | 1 - 3                     | 0,8 - 2,5    |
| Carboidratos (mg/Kg/min) | 5 - 12                 | 5 - 10                    | 3,5 - 6      |
| Lipídeos (g/Kg)          | 1 - 3,5                | 1 - 3                     | 1 - 2,5      |

**Quadro 4** – Recomendações diárias enterais de macronutrientes para recém-nascidos/lactentes, crianças e adolescentes<sup>12</sup>

| Grupo<br>Faixa etária | Carboidratos<br>(g/d) | Lipídeos<br>(g/d) | Proteínas<br>(g/d) |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|
| <b>Lactentes</b>      |                       |                   |                    |
| 0-6 meses             | 60                    | 31                | 9,1                |
| 7-12 meses            | 95                    | 30                | 13,5               |
| <b>Crianças</b>       |                       |                   |                    |
| 1 - 3 anos            | 130                   | ND                | 13                 |
| 4 – 8 anos            | 130                   | ND                | 19                 |



|                  |     |    |    |
|------------------|-----|----|----|
| <b>Masculino</b> |     |    |    |
| 9 – 13 anos      | 130 | ND | 34 |
| 14 – 18 anos     | 130 | ND | 52 |
| <b>Feminino</b>  |     |    |    |
| 9 – 13 anos      | 130 | ND | 34 |
| 14 – 18 anos     | 130 | ND | 46 |

### Necessidades de vitaminas

A oferta basal é essencial para a manutenção das reações metabólicas. Em muitas situações clínicas, como por exemplo, no paciente gravemente doente, as necessidades de vitaminas se encontram aumentadas; contudo, não há estudos que determinem exatamente quanto deveria ser a reposição ideal na maioria dos casos. Nas crianças com hipermetabolismo há aumento das necessidades, principalmente das vitaminas A, C e E. As vitaminas do Complexo B podem eventualmente estar depletadas em pacientes com neoplasias, doenças hematológicas ou em pacientes submetidos à quimioterapia. O quadro 5 mostra as quantidades recomendadas de vitaminas por via parenteral para lactentes e crianças, e o quadro 6 ilustra a recomendação por faixa etária, para ingestão diária por via enteral.

**Quadro 5** – Quantidades recomendadas de vitaminas por via parenteral para lactentes e crianças<sup>13</sup>

| Vitamina               | Lactentes (dose/Kg/dia) | Crianças (dose/Kg/dia) |
|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Ácido ascórbico (mg)   | 15 - 25                 | 80                     |
| Tiamina (mg)           | 0,35 - 0,5              | 1,2                    |
| Riboflavina (mg)       | 0,15 - 0,2              | 1,4                    |
| Piridoxina (mg)        | 0,15 - 0,2              | 1                      |
| Niacina (mg)           | 4 - 6                   | 17                     |
| Vitamina B12           | 0,30                    | 1                      |
| Ácido pantotênico (mg) | 1 - 2                   | 5                      |
| Biotina (mg)           | 5 - 8                   | 20                     |
| Ácido fólico (mg)      | 56                      | 140                    |
| Vitamina A (mcg)*      | 150 - 300               | 150                    |
| Vitamina D (mcg)       | 0,8 (32 UI)             | 10 (400 UI)            |
| Vitamina E (mg)        | 2,8 - 3,5               | 7                      |
| Vitamina K (mcg)       | 10                      | 200                    |

\*1mcg retinol = 3,33 UI vitamina A

**Quadro 6** – Quantidades recomendadas de vitaminas por via enteral para lactentes, crianças e adolescentes<sup>12</sup>

|                        | Grupo faixa etária            |                                |                                    |                                   |
|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|                        | Lactentes<br>0 - 6m<br>7- 12m | Crianças<br>1 - 3 a<br>4 - 8 a | Masculino<br>9 - 13 a<br>14 - 18 a | Feminino<br>9 - 13 a<br>14 - 18 a |
| Vit A (µg/d)           | 400<br>500                    | 300<br>400                     | 600<br>900                         | 600<br>700                        |
| Vit C (mg/d)           | 40<br>50                      | 15<br>25                       | 45<br>75                           | 45<br>65                          |
| Vit D (µg/d)           | 5<br>5                        | 5<br>5                         | 5<br>5                             | 5<br>5                            |
| Vit E (mg/d)           | 4<br>5                        | 6<br>7                         | 11<br>15                           | 60<br>75                          |
| Vit K (µg/d)           | 2,0<br>2,5                    | 30<br>55                       | 60<br>75                           | 60<br>75                          |
| Tiamina (mg/d)         | 0,2<br>0,3                    | 0,5<br>0,6                     | 0,9<br>1,2                         | 0,9<br>1,0                        |
| Riboflavina (mg/d)     | 0,3<br>0,4                    | 0,5<br>0,6                     | 0,9<br>1,3                         | 0,9<br>1,0                        |
| Niacina (mg/d)         | 2<br>4                        | 6<br>8                         | 12<br>16                           | 12<br>14                          |
| Vit B6 (mg/d)          | 0,1<br>0,3                    | 0,5<br>0,6                     | 1,0<br>1,3                         | 1,0<br>1,2                        |
| Folato (mg/d)          | 65<br>80                      | 150<br>200                     | 300<br>400                         | 300<br>400                        |
| Vit B12 (µg/d)         | 0,4<br>0,5                    | 0,9<br>1,2                     | 1,8<br>2,4                         | 1,8<br>2,4                        |
| Ac pantotênico (mg/dl) | 1,7<br>1,8                    | 2<br>3                         | 4<br>5                             | 4<br>5                            |
| Biotina (µg/d)         | 5<br>6                        | 8<br>12                        | 20<br>25                           | 20<br>25                          |
| Colina (µg/d)          | 125<br>150                    | 200<br>250                     | 375<br>550                         | 375<br>400                        |

### Necessidades de minerais e oligoelementos

De maneira semelhante às vitaminas, além da oferta basal, muitos pacientes deverão receber dose adicional em situações clínicas específicas, como por exemplo, nos casos de hipermetabolismo. As quantidades a serem suplementadas nestes casos não estão totalmente estabelecidas, mas deficiências de zinco, selênio e manganês podem surgir durante a evolução clínica.

Os quadros 7 e 8 mostram as quantidades recomendadas de cálcio, fósforo e magnésio, e oligoelementos, respectivamente, por via parenteral para recém-nascidos, lactentes e crianças; e o quadro 9 ilustra a recomendação por faixa etária, para ingestão diária por via enteral.

**Quadro 7** – Quantidades recomendadas de cálcio, fósforo e magnésio por via parenteral para recém-nascidos/lactentes, crianças e adolescentes<sup>13</sup>

| Elemento           | 0 - 6 meses | 7 - 12 meses | 1 - 13 anos | 14 - 18 anos |
|--------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| Cálcio (mmol/Kg)   | 0,8         | 0,5          | 0,2         | 0,2          |
| Fósforo (mmol/Kg)  | 0,5         | 0,5          | 0,2         | 0,2          |
| Magnésio (mmol/Kg) | 0,2         | 0,2          | 0,1         | 0,1          |

**Quadro 8** – Quantidades recomendadas de ferro e elementos-traço por via parenteral para recém-nascidos/lactentes e crianças<sup>13</sup>

| Elemento            | Lactentes | Crianças |
|---------------------|-----------|----------|
| Ferro (mcg/Kg)      | 50 - 100  | 50 - 100 |
| Cromo (mcg/Kg)      | 20        | 20       |
| Iodo (mcg)          | 1         | 1        |
| Manganês (mcg/Kg)   | 1         | 1        |
| Molibdênio (mcg/Kg) | 0,25      | 0,25     |
| Selênio (mcg/kg)    | ---       | ---      |
| Zinco (mcg/kg)      | 100 - 250 | 50       |

**Quadro 9** - Quantidades recomendadas de oligoelementos por via enteral para lactentes, crianças e adolescentes<sup>12</sup>

|               | Grupo faixa etária            |                                |                                    |                                   |
|---------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|               | Lactentes<br>0 - 6m<br>7- 12m | Crianças<br>1 - 3 a<br>4 - 8 a | Masculino<br>9 – 13 a<br>14 – 18 a | Feminino<br>9 – 13 a<br>14 – 18 a |
| Cálcio (mg/d) | 210<br>270                    | 500<br>800                     | 1300<br>1300                       | 1300<br>1300                      |
| Cromo (µg/d)  | 0,2<br>5,5                    | 11<br>15                       | 25<br>35                           | 21<br>24                          |
| Cobre (µg/d)  | 200<br>220                    | 340<br>440                     | 700<br>890                         | 700<br>890                        |
| Flúor (mg/d)  | 0,01<br>0,5                   | 0,7<br>1                       | 23                                 | 2<br>3                            |
| Iodo (µg/d)   | 110<br>130                    | 90<br>90                       | 120<br>150                         | 120<br>150                        |
| Ferro (mg/d)  | 0,27<br>11                    | 7<br>10                        | 8<br>11                            | 8<br>15                           |

|                          |              |            |              |              |
|--------------------------|--------------|------------|--------------|--------------|
| <b>Magnésio (mg/d)</b>   | 30<br>75     | 80<br>130  | 240<br>410   | 240<br>360   |
| <b>Manganês (mg/d)</b>   | 0,003<br>0,6 | 1,2<br>1,5 | 1,9<br>2,2   | 1,6<br>1,6   |
| <b>Molibdênio (µg/d)</b> | 2<br>3       | 17<br>22   | 34<br>43     | 34<br>43     |
| <b>Fósforo (mg/d)</b>    | 100<br>275   | 460<br>500 | 1250<br>1250 | 1250<br>1250 |
| <b>Selênio (µg/d)</b>    | 15<br>20     | 20<br>30   | 40<br>55     | 40<br>55     |
| <b>Zinco (mg/d)</b>      | 2<br>3       | 3<br>5     | 8<br>11      | 8<br>9       |

### Necessidades de eletrólitos

Os quadros 10 e 11 ilustram as respectivas recomendações diárias parenterais e enterais, de eletrólitos para recém-nascidos, lactentes/crianças e adolescentes.

**Quadro 10** – Recomendações diárias parenterais de água e eletrólitos para recém-nascidos, lactentes, crianças e adolescentes<sup>13</sup>

| <b>Faixa etária</b>    | <b>Sódio (mmol/Kg)</b> | <b>Potássio (mmol/Kg)</b> |
|------------------------|------------------------|---------------------------|
| Recém-nascidos a termo | 2 - 3                  | 1,5 - 3                   |
| Lactentes (> 1 mês)    | 2 - 3                  | 1 - 3                     |
| 1 – 2 anos             | 1 - 3                  | 1 - 3                     |
| 3 – 5 anos             | 1 - 3                  | 1 - 3                     |
| 6 – 12 anos            | 1 - 3                  | 1 - 3                     |
| 13 – 18 anos           | 1 - 3                  | 1 - 3                     |

**Quadro 11** – Recomendações diárias enterais de água e eletrólitos para recém-nascidos, lactentes, crianças e adolescentes<sup>14</sup>

| <b>Elemento</b>   | <b>Recém-nascidos a termo</b> | <b>Lactentes/ crianças</b> | <b>Adolescentes</b> |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|
| Sódio (mEq/Kg)    | 2 - 5                         | 2 - 6                      | Individualizada     |
| Cloro (mEq/Kg)    | 1 - 5                         | 2 - 5                      | Individualizada     |
| Potássio (mEq/Kg) | 1 – 4                         | 2 - 3                      | Individualizada     |

### Recém-nascidos pré-termo/ muito baixo peso

O principal objetivo da TN para o recém-nascido pré-termo (RNPT), reforçado pelas diretrizes nutricionais das sociedades mundiais de pediatria, é manter um crescimento pós-natal

semelhante ao intrauterino e obter uma composição corpórea semelhante à do recém-nascido a termo (RNT) adequado para a idade gestacional<sup>15</sup>. Entretanto, crescimento pós-natal semelhante ao intrauterino não é fácil de ser alcançado, uma vez que o ambiente extrauterino apresenta fatores adversos que influenciam este crescimento, como a interrupção da oferta de nutrientes pelo cordão umbilical e a dificuldade de nutrição por via oral, necessidades nutricionais elevadas para uma incorporação proteica adequada, maior gasto energético para manutenção da temperatura corpórea; além de imaturidade digestória, com dificuldade no processo de sucção e deglutição, e falta de motilidade intestinal.

Deste modo, alcançar o “normal” ou “ideal” de crescimento para RNPTs continua um grande desafio na prática clínica; sendo, portanto, imprescindível o estabelecimento de metas nutricionais - que variam com o peso de nascimento (PN), a idade gestacional (IG), o método de nutrição utilizado, doenças concomitantes e métodos terapêuticos – para melhor direcionar a prescrição desses RNs de alto risco<sup>16</sup>.

### Necessidades hídricas

Seja por via enteral ou parenteral, o volume de fluídos na alimentação do RNPT deve ser rigorosamente controlado; o que define a oferta dos demais nutrientes.

Inicia-se com uma oferta entre 15 e 20 ml/Kg/dia, na dependência da idade gestacional e condição clínica do RN. Posteriormente, na fase estável, essas necessidades variam de 135 a 200 ml/kg/dia<sup>17</sup>.

No quadro 12 descreve-se sugestão de recomendação de introdução e incremento de volume para RNPT, conforme o peso de nascimento e a condição clínica do RN.

**Quadro 12** – Recomendações de introdução e incremento de oferta hídrica para RNPTs de acordo com o peso de nascimento<sup>17</sup>

| Peso de nascimento (g) | Volume inicial (ml/Kg/dia) | Quando aumentar                                       | Quanto aumentar (ml/Kg/dia) | Volume pleno (ml/Kg/dia) |
|------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| < 1250                 | 15-20                      | Manter por 3 dias                                     | (ml/kg/dia)                 | 135-200                  |
| 1250-1499              | 20                         | Cada 24-48 horas                                      | 20                          | 135-200                  |
| 1500-2000              | 20                         | Cada 24-48 horas                                      | 25-40                       | 135-200                  |
| 2001-2500              | 25-30                      | Diariamente                                           | 25-40                       | 135-200                  |
| Estáveis (> 2501)      | 50<br>Em cardiopatas: 20   | Em cardiopatas: manter volume inicial por maior tempo | 25-40                       | 135-200                  |

### Necessidades energéticas

Os requerimentos de energia do RNPT dependem de sua IG, PN, deficiências nutricionais existentes e taxa metabólica basal, que pode variar em decorrência de situações como infecções e necessidade de ventilação mecânica<sup>18</sup>.

A taxa de crescimento do RN está fortemente relacionada à ingestão calórica, mas também a uma oferta adequada de proteínas. Estudos clínicos sugerem taxas de crescimento, bem como incorporação de massa livre de gordura apropriadas, com ingestão proteica adequada e oferta calórica maior que 100 Kcal/Kg/dia<sup>19</sup>.

Habitualmente recomenda-se a oferta de 110 a 135 Kcal/Kg/dia (quadro 13) que promove crescimento satisfatório, desde que a oferta proteica esteja adequada<sup>20,21</sup>.

### Necessidades proteicas

A maior incorporação de proteína durante a vida ocorre antes de 32 semanas de gestação, com incrementos de aproximadamente 1,5 a 1,7 g/Kg/dia<sup>20</sup>.

As proteínas são importantes não só para o crescimento, mas também para o desenvolvimento normal; uma vez que fornecem o substrato para a formação de todas as células, tecidos e órgãos, como o cérebro. Estudos recentes indicam que RNPTs, quando alimentados com mais proteína e energia, tem notável capacidade de crescimento, incluindo regiões do cérebro que estão intimamente relacionadas ao desenvolvimento cognitivo<sup>17,22</sup>.

Desta maneira, o objetivo da oferta proteica é proporcionar crescimento e incorporação de nitrogênio, sem causar efeitos deletérios como uremia, hiperamonemia e acidose metabólica. Neste contexto, não só a quantidade da proteína ofertada é importante, mas também a qualidade; uma vez que sua utilização é afetada, dentre vários fatores, por seu valor biológico<sup>23</sup>.

Mesmo que o aporte quantitativo de proteínas seja adequado, a limitação de ingestão de um único aminoácido essencial, ou condicionalmente essencial, pode limitar a sua utilização. Os RNPTs apresentam imaturidade dos sistemas enzimáticos, o que limita a produção de alguns aminoácidos como tirosina, cisteína, taurina, histidina, glicina, glutamina e arginina. Este fato torna estes nutrientes condicionalmente essenciais para esta população, devendo ser ofertados pela dieta<sup>18</sup>. Além destes aminoácidos, devemos citar os nucleotídeos, que são compostos presentes em todo o meio intracelular, e que exercem importantes funções biológicas (precursores do ácido nucléico e mediadores fisiológicos, constituintes de coenzimas e fonte de energia para as células) e atuam no crescimento e diferenciação do trato gastrointestinal, bem como do sistema imune<sup>24, 25</sup>.

O RNPT encontra-se em grande velocidade de crescimento, e especialmente o RN de muito baixo peso (MBP) possui elevadas taxas de turnover proteico e, conseqüentemente, elevada

necessidade de proteínas, existindo uma relação inversa entre idade gestacional e a relação síntese proteica/ganho proteico<sup>26</sup>. Atualmente recomenda-se para RNPT, em alimentação enteral plena, a ingestão de 3,5 a 4,5 g/Kg/dia de proteína<sup>21</sup> (quadro 13) ou o equivalente a 3,2-4,1g/100 Kcal, valores efetivos para se alcançar crescimento e desenvolvimento seguros. Essa quantidade pode ser diminuída gradualmente até o RN atingir o termo.

### **Necessidades de carboidratos**

Os carboidratos são a maior fonte de energia para o RN, sendo a fonte primária de energia para o cérebro. Além disso, constituem uma importante fonte de carbono para a síntese de ácidos graxos e vários aminoácidos não essenciais<sup>20</sup>.

As necessidades destes nutrientes para os prematuros variam de 11,5 a 13,5g/Kg/dia<sup>21</sup> (quadro 13) e sua oferta deve corresponder a 50% das necessidades energéticas diárias. O limite mínimo, baseado nos requerimentos de energia do cérebro e demais órgãos dependentes de glicose, é de 10,5 g/100 Kcal<sup>20</sup>.

### **Necessidades de lipídeos**

O aporte de lipídeos na dieta fornece aos RNPTs boa parte de suas necessidades energéticas, além de ácidos graxos essenciais e vitaminas lipossolúveis<sup>27</sup>. A quantidade e a qualidade dos lipídeos provenientes da dieta podem ter um impacto direto na qualidade do crescimento e da composição corporal.

A gordura deve constituir de 30% a 50% das necessidades energéticas do RNPT, não ultrapassando 60%, o que poderá ocasionar cetose. Considerando a taxa de deposição de gordura intrauterina de 3 g/Kg/dia<sup>27</sup>, recomenda-se ingestão mínima de 4,8 g de gordura/Kg/dia<sup>20</sup> (quadro 13).

#### **• Ácidos graxos essenciais**

Os ácidos graxos essenciais – linoleico e  $\alpha$ -linolênico – exercem importantes funções no organismo (transporte e oxidação de colesterol, componentes dos fosfolípidos da membrana celular) e sua deficiência, especialmente em longo prazo, resulta em déficit do desenvolvimento neuropsicomotor, déficit visual e menor velocidade de crescimento<sup>28</sup>; uma vez que também são precursores dos ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa (LCPufas) - DHA e ácido araquidônico (AA).

Recomenda-se que eles constituam de 4 a 5% do total de lipídeos da dieta, com um mínimo de 3% de ácido linoleico (de 385 a 1540 mg/Kg/dia) e de 0,5% de ácido  $\alpha$ -linolênico (55 mg/Kg/dia), respeitando uma relação de 10:1 a 15:1<sup>27</sup>.

### • Ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa

Os LCPufas – AA e DHA - são os produtos metabólicos dos ácidos graxos essenciais e exercem importantes funções fisiológicas, metabólicas e estruturais no organismo, sendo o principal componente da membrana celular e do sistema nervoso central (SNC).

O DHA é preferencialmente incorporado na composição cerebral e retiniana no último trimestre da gestação e nos dois primeiros anos de vida. É considerado essencial para a função cerebral normal, sendo o principal ácido graxo presente na substância cinzenta do cérebro. Corresponde a 15% da composição total de ácidos graxos no córtex frontal humano e afeta as vias de neurotransmissores, transmissão sináptica e transdução de sinais, e sua deficiência pode alterar a composição das membranas sinápticas, afetando as funções dos receptores da membrana neuronal, canais iônicos e enzimáticos<sup>29</sup>.

Existem fortes evidências para uma relação causal entre os fosfolipídios cerebrais contendo DHA e o desenvolvimento visual e neurológico. Estudos têm demonstrado que maiores concentrações plasmáticas de DHA obtidas às custas de suplementação dietética, correlacionam-se positivamente com o desenvolvimento neurocognitivo e visual infantil<sup>30</sup>.

Por estas razões, existe uma relação direta entre incorporação de ARA e DHA, tanto na fase intrauterina como na vida pós-natal, e desenvolvimento do sistema nervoso central e da função retiniana.

Os RNs, especialmente os RNPTs, têm maior risco de apresentarem deficiências destes ácidos graxos, principalmente pelo nascimento antes da fase de incorporação, por estoques reduzidos, ingestão deficiente de ácidos graxos essenciais e conversão endógena ineficaz<sup>30</sup>. Por este motivo, os LCPufas se tornam ácidos graxos condicionalmente essenciais para estes RNs, devendo ser ofertados pela alimentação.

Vários estudos clínicos realizados em RNPTs têm demonstrado efeitos benéficos com a suplementação de DHA e ARA sobre o crescimento e o desenvolvimento visual, cognitivo e imunológico, sem efeitos adversos<sup>30</sup>.

No quadro 13 estão descritas as recomendações de macronutrientes para RNPTs segundo Koletzko et., 2014<sup>21</sup>.

#### **Quadro 13 – Recomendações de macronutrientes para RNPTs<sup>21</sup>**

| <b>Nutriente</b>            | <b>Quantidade</b> |
|-----------------------------|-------------------|
| Proteínas (g/Kg/dia)        | 3,5-4,5           |
| Carboidratos (g/Kg/dia)     | 11,6-13,2         |
| Lipídeos (g/Kg/dia)         | 4,8-6,6           |
| Ácido linoleico (mg/Kg/dia) | 385-1540          |



|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Ácido alfa-linolênico (mg/Kg/dia)  | > 55  |
| Ácido araquidônico (mg/Kg/dia)     | 18-45 |
| Ácido docosahexaenoico (mg/Kg/dia) | 18-60 |

### Necessidades de micronutrientes

**Sódio:** RNPTs têm necessidades elevadas de sódio pela maior fração de excreção renal, desbalanço glomérulo tubular e altas taxas de mineralização óssea. Quanto mais prematuro, maior é a perda renal de sódio do RN<sup>31</sup>.

**Cálcio e fósforo:** As necessidades de cálcio e fósforo do RNPT são maiores que as do RNT devido ao seu baixo acúmulo de nutrientes, e maior velocidade de crescimento e de mineralização óssea. A absorção cálcio depende de sua ingestão e também da vitamina D, e sua retenção está relacionada à absorção de fósforo<sup>32</sup>. Além disso, sua interação com outros elementos da dieta podem alterar a absorção: a presença de TCM aumenta a absorção intestinal de cálcio, assim como os polímeros de glicose; já a diminuição da lactose reduz a absorção, tanto de cálcio como de magnésio.

Tem sido sugerido que retenção de cálcio entre 60 e 90 mg/Kg/dia diminui o risco de fraturas e os sintomas clínicos de osteopenia<sup>32</sup>, além de assegurar mineralização óssea adequada em RNMBP; sendo recomendada ingestão de 120 a 200 mg/kg/dia<sup>20,21</sup>.

A relação cálcio/fósforo parece ser também um importante determinante

da absorção e retenção de cálcio. A absorção de fósforo é eficiente (90%) em RNs e lactentes alimentados com fórmula ou leite humano; no entanto, o uso de sais de cálcio pouco absorvíveis, como o trifosfato de cálcio, pode reduzir a absorção de fósforo<sup>33</sup>. A atual recomendação da relação cálcio/fósforo para RNPTs é de 1,7/1 a 2/1, levando em conta retenção nitrogenada adequada e sal de cálcio de boa biodisponibilidade<sup>20</sup>. Sugere-se ingestão de 60 a 140 mg/Kg/dia de fósforo<sup>20,21</sup>.

**Vitamina D:** exerce importantes funções em um grande número de processos fisiológicos, como os neuromusculares, os imunológicos e a mineralização óssea. A oferta de vitamina D necessária para adequado crescimento em RNMBP e RNEBP ainda é motivo de discussão. No entanto, os achados entre a relação de ingestão de vitamina D3 e valores médios circulantes de 25 (OH)D, levam ao consenso que RNPTs, especialmente filhos de mães com deficiência de vitamina D, devam ingerir de 800 a 1000 UI/dia de vitamina D, para alcançar níveis circulantes de 25(OH)D acima de 75nmol/L<sup>20</sup>. A ingestão diária recomendada de vitamina D tende a aumentar as concentrações séricas de 25(OH)D, os níveis plasmáticos de 1,25(OH)2D, e subsequentemente, a taxa de absorção intestinal de cálcio.

**Ferro:** é um íon essencial para a eritropoiese, para o desenvolvimento cerebral<sup>34</sup> e para as funções muscular e cardíaca. Logo, a prevenção de sua deficiência é importante, uma vez que se associa a anemia e atraso do neurodesenvolvimento. Por outro lado, a oferta excessiva de ferro pode levar ao aumento do risco de infecções, déficit de crescimento e distúrbio na absorção de outros minerais<sup>31,35</sup>. Além disso, o ferro é um potente pró-oxidante, que causa aumento da formação de radicais livres, podendo aumentar o risco de retinopatia da prematuridade. Desta forma, a oferta de ferro para o RNPT deve ser criteriosa e individualmente avaliada em relação ao momento e dose estabelecidos.

A baixa reserva de ferro dos RNPTs é consumida dois a quatro meses após o nascimento. Assim, a suplementação rotineira de ferro deve ser iniciada por volta dos dois meses de idade na dose recomendada de 2 a 3 mg/Kg/dia. Ingestão inferior a 2 mg/Kg/dia resulta em deficiência, assim como ingestão acima de 5 mg/Kg/dia está associada a possível aumento do risco de retinopatia da prematuridade<sup>20</sup>.

**Zinco:** é um oligoelemento envolvido no metabolismo dos carboidratos, proteínas e gorduras, que atua no sistema imunológico, além de ser essencial para o crescimento e diferenciação celulares. As reservas totais dos RNPTs são menores que as dos RNTs. Recomenda-se para os RNPTs uma ingestão de 1400 a 2500 mcg/Kg/dia<sup>21,23</sup>. A deficiência deste elemento decorre de perdas intestinais por diarreia, síndromes de má-absorção, e especialmente, do uso de nutrição parenteral (NP) prolongada sem zinco.

As recomendações de micronutrientes para RNPTs estão sintetizadas no quadro 14.

**Quadro 14** – Recomendações de micronutrientes para RNPTs<sup>21</sup>

| Nutriente                     | Quantidade |
|-------------------------------|------------|
| Sódio (mg/Kg/dia)             | 69-115     |
| Potássio (mg/Kg/dia)          | 78-195     |
| Cloro (mg/Kg/dia)             | 105-177    |
| Cálcio (mg/Kg/dia)            | 120-200    |
| Fósforo (mg/Kg/dia)           | 60-140     |
| Magnésio (mg/Kg/dia)          | 8-15       |
| Tiamina (mcg/Kg/dia)          | 140-300    |
| Riboflavina (mcg/Kg/dia)      | 200-400    |
| Niacina (mg/Kg/dia)           | 1-5,5      |
| Ácido pantotênico (mg/Kg/dia) | 0,5-2,1    |
| Piridoxina (mcg/Kg/dia)       | 50-300     |
| Cobalamina (mcg/Kg/dia)       | 0,1-0,8    |

|                                                     |          |
|-----------------------------------------------------|----------|
| Ácido fólico (mcg/Kg/dia)                           | 35-100   |
| Ácido ascórbico (mcg/Kg/dia)                        | 20-55    |
| Biotina (mcg/Kg/dia)                                | 1,7-16,5 |
| Vitamina A (mcg/Kg/dia) Equivalente a retinol       | 400-1100 |
| Vitamina D (UI/dia)                                 | 400-1000 |
| Vitamina E (mg/Kg/dia) Equivalente a alfa-tocoferol | 2,2-11   |
| Vitamina K (mcg/Kg/dia)                             | 4,8-28   |
| Colina (mg/Kg/dia)                                  | 8-55     |
| Inositol (mg/Kg/dia)                                | 4,4-53   |
| Ferro (mg/Kg/dia)                                   | 2-3      |
| Zinco (mg/Kg/dia)                                   | 1,4-2,5  |
| Cobre (mcg/Kg/dia)                                  | 100-230  |
| Selênio (mcg/Kg/dia)                                | 5-10     |
| Manganês (mcg/Kg/dia)                               | 1-15     |
| Flúor (mcg/Kg/dia)                                  | 1,5-60   |
| Iodo (mcg/Kg/dia)                                   | 10-55    |
| Cromo (mcg/Kg/dia)                                  | 30-2250  |
| Molibdênio (mcg/Kg/dia)                             | 0,3-5    |
| Colina (mg/Kg/dia)                                  | 8-55     |
| Inositol (mg/Kg/dia)                                | 4,4-53   |

### Necessidades parenterais do RNPT e MBP

Ao se instituir a nutrição parenteral (NP), vários componentes são essenciais como os hidratos de carbono, aminoácidos, lipídios, eletrólitos, oligoelementos, vitaminas e fluidos. Em relação a estes últimos sabe-se que tanto o excesso como a carência são indesejáveis (quadro 14)<sup>20,36</sup>.

#### Quadro 14 - Oferta hídrica para RNPT em NP

| Dias de vida | 1º dia       | 2º-5º dia     | 7º dia            | 7º-14º dia    |
|--------------|--------------|---------------|-------------------|---------------|
| RNPT <1000g  | 90 ml/Kg/dia | 100 ml/Kg/dia | 120 ml/Kg/dia     | 150 ml/Kg/dia |
| RNPT >1000g  | 80 ml/Kg/dia | 100 ml/Kg/dia | 120-150 ml/Kg/dia | 150 ml/Kg/dia |

Nos quadros 15, 16 e 17 estão descritas as necessidades nutricionais para RNPTs em NP.

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

**Quadro 15** - Necessidades de energia, macronutrientes, Cálcio, Fósforo, Magnésio, Sódio, Potássio e Cloro para RNPTs em NP<sup>36</sup>

|                        | <b>Início</b> | <b>Nutrição parenteral plena</b> |
|------------------------|---------------|----------------------------------|
| Energia (Kcal/Kg/dia)  | 47-57         | 90-110                           |
| Proteína (g/Kg/dia)    | 2-4           | 3,5-4                            |
| Lipídios (g/Kg/dia)    | 1-2           | 3                                |
| Glicose (mg/kg/minuto) | 4,5-6         | 11-12                            |
| Cálcio (mmol/Kg/dia)   | 0,8           | 1,5-2                            |
| Fósforo (mmol/Kg/dia)  | 0,8           | 1,5-2                            |
| Magnésio (mmol/Kg/dia) | 0             | 0.5                              |
| Sódio (mEq/Kg/dia)     | 0             | 2-4                              |
| Potássio (mEq/Kg/dia)  | 0             | 2-4                              |
| Cloro (mEq/Kg/dia)     | 0             | 3-5                              |

**Quadro 16** - Necessidades de micronutrientes para RNPTs em NP<sup>31</sup>

| <b>Nutriente</b> | <b>Quantidade</b> |
|------------------|-------------------|
| Ferro (mg)       | 0-0,25            |
| Zinco (mg)       | 0,4*              |
| Cobre (mcg)      | 40*               |
| Selênio (mcg)    | 5-7*              |
| Manganês (mcg)   | 1*                |
| Iodo (mcg)       | 10*               |
| Cromo (mcg)      | 0,05-0,3*         |
| Molibdênio (mcg) | 0,25*             |

\*valores estimados

\*\* NP em curto prazo (1 a 2 semanas): suplementar somente Zinco.

\*\*\* NP > 4 semanas avaliar Selênio e se colestase Cobre e Manganês. Incluir Iodo, Cromo e avaliar Ferro.

**Quadro 17** - Necessidades de vitaminas para RNPTs em NP<sup>37</sup>

| <b>Vitamina</b>      | <b>Quantidade (Kg/dia)</b> |
|----------------------|----------------------------|
| Ácido ascórbico (mg) | 25                         |
| Tiamina (mg)         | 0,35                       |
| Riboflavina (mg)     | 0,15                       |

|                        |      |
|------------------------|------|
| Niacina (mg)           | 6,8  |
| Piridoxina (mg)        | 0,18 |
| Folato (g)             | 56   |
| Vitamina B12 (g)       | 0,30 |
| Ácido pantotênico (mg) | 2    |
| Biotina (g)            | 6    |
| A (g)                  | 500  |
| D (g)                  | 4    |
| D (IU)                 | 160  |
| K (g)                  | 80   |
| E (mg)                 | 2,8  |

### Referências bibliográficas

1. Waitzberg DL, Rodrigues JG, Correia MITD. Desnutrição hospitalar no Brasil. In: Waitzberg DL. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 3ª ed. São Paulo: Atheneu; 2000. p.385-98.
2. Delgado AF, Falcão MC, Carrazza FR. Princípios do suporte nutricional em pediatria. J Pediatr (Rio J) 2000;76 (Supl 3):S330-S8.
3. Pawellek I, Dokoupil K, Koletzko B. Prevalence of malnutrition in paediatric hospital patients. Nutrition. 2008;27(1):72-6.
4. Lavery GG, Glover P. The metabolic and nutritional response to critical illness. Curr Opin Crit Care. 2000;6(4):233-8.
5. Slone DS. Nutritional support of the critically ill and injured patient. Crit Care Clin. 2004;20(1):135-57.
6. Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. Pediatrics. 1957;19(5):823-32.
7. Mehta NM, Skillman HE, Irving SY, Coss-Bu JA, Vermilyea S, Farrington EA, *et al.* Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Pediatric Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Pediatr Crit Care Med. 2017;18(7):675-715.
8. WHO. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. Geneva: World Health Organization; 1985. (Technical Report Series 724).
9. Schofield WN. Predicting basal metabolism rate, new standards and review of previous work. Hum Nutr Clin Nutr. 1985;39(Suppl1):5-41.
10. Matthesws DE, Fong Y. Amino acids and protein metabolism. In: Rombeau JL, Caldwell MD, eds. Clinical nutrition: parenteral nutrition. 2ª ed. Philadelphia: WB Saunders; 1993. p.75-122.
11. Carney LN, Nepa A, Cohen SS, Dean A, Yanni C, Markowitz G. Parenteral and enteral support: determining the best way to feed. In: Corkins MR. The A.S.P.E.N pediatric nutrition support core curriculum. Silver Spring: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition; 2010. p.433-47.
12. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes. Available: [http://fnic.nal.usda.gov/nal\\_display/index.php](http://fnic.nal.usda.gov/nal_display/index.php) (acesso 09 set 2017).

13. Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R; Parenteral Nutrition Guidelines Working Group; European Society for Clinical Nutrition and Metabolism; European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN); European Society of Paediatric Research (ESPR). 1. Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2005;41(Suppl 2):S1-87.
14. Food and Nutrition Board (FBN), National Research Council, NAS. Recommended dietary allowances. 10<sup>a</sup> ed. Washington (DC): National Academy Press; 1989.
15. Cooke RJ, Griffin I. Altered body composition in preterm infants at hospital discharge. *Acta Paediatr.* 2009;98(8):1269-73.
16. Uauy R, Koletzko B. Defining the nutritional needs of preterm infants. In Koletzko B, Poindexter B, Uauy R, editors. *Nutritional care of preterm infants*. Basel: Karger; 2014. p.4-10.
17. Hay WW, Thureen P. Protein for preterm infants: how much is needed? How much is enough? How much is too much? *Pediatr Neonatol.* 2010;51(4):198-207.
18. Camelo JS Jr, Martinez FE. Nutritional dilemmas in extremely low birth weight infants and their effects on childhood, adolescence and adulthood. *J Pediatr.* 2005;81(Suppl 1):S33-42.
19. van Goudoever JB, Sulkers EJ, Lafeber HN, Sauer PJ. Short-term growth and substrate use in very-low-birth-weight infants fed formulas with different energy contents. *Am J Clin Nutr.* 2000;71(3):816-21.
20. Agostoni C, Buonocore G, Carnielli VP, de Curtis M, Darmaun D, Decsi T, *et al.* Enteral nutrient supply for preterm infants: commentary from the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2010;50(1):85-91.
21. Koletzko B, Poindexter B, Uauy R. Recommend nutrient intake levels for stable, fully enterally fed very low birth weight infants. In: Koletzko B, Poindexter B, Uauy R, editors. *Nutritional care of preterm infants*. Basel: Karger; 2014. p.297-9.
22. Poindexter BB, Langer JC, Dusick AM, Ehrenkranz RA, National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. Early provision of parenteral amino acids in extremely low birth weight infants: relation to growth and neurodevelopmental outcome. *J Pediatr.* 2006;148(3):300-5.
23. Tsang R, Uauy R, Koletzko B, Zlotkin S, editors. *Nutrition of the preterm infant. Scientific basis and practical guidelines*. Cincinnati, OH: Digital Educational Publishing; 2005.
24. Hawkes JS, Gibson RA, Robertson D, Makrides M. Effect of dietary nucleotide supplementation on growth and immune function in term infants: a randomized controlled trial. *Eur J Clin Nutr.* 2006;60(2):254-64.
25. Gutiérrez-Castrellón P, Mora-Magana I, Díaz-García L, Jiménez-Gutiérrez C, Ramirez-Mayans J, Solomon-Santibáñez GA. Immune response to nucleotide-supplemented infant formulae: systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr.* 2007;98(Suppl1):64-8.
26. Darcie S. Proteínas. In: Feferbaum R, Falcão MC. *Nutrição do recém-nascido*. São Paulo: Atheneu; 2003. p.111-30.
27. Lapillonne A. Enteral and parenteral lipid requirements of preterm infants. *World Rev Nutr Diet.* 2014;110:82-98.
28. Belkind-Gerson J, Carreón-Rodríguez A, Contreras-Ochoa CO, Estrada-Mondaca S, Parra-Cabrera MS. Fatty acids and neurodevelopment. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2008;47(Suppl1):S7-9.
29. Innis SM. Perinatal biochemistry and physiology of long-chain polyunsaturated fatty acids. *J Pediatr.* 2003;143(Suppl 4):S1-8.

30. Clandinin MT, Van Aerde JE, Merkel KL, Harris CL, Springer MA, Hansen JW, *et al.* Growth and development of preterm infants fed infant formulas containing docosahexaenoic acid and arachidonic acid. *J Pediatr.* 2005;146(4):461-8.
31. Domellof M. Nutritional care of premature infants: microminerals. *World Rev Nutr Diet.* 2014;110:121-39.
32. Rigo J, Pieltain C, Salle B, Senterre J. Enteral calcium, phosphate and vitamin D requirements and bone mineralization in preterm infants. *Acta Paediatr.* 2007;96(7):969-74.
33. Rigo J, De Curtis M, Pieltain C, Picaud JC, Salle BL, Senterre J. Bone mineral metabolism in the micropremie. *Clin Perinatol.* 2000;27(1):147-70.
34. Lozoff B, Beard J, Connor J, Barbara F, Georgieff M, Schallert T. Long-lasting neural and behavioral effects of iron deficiency in infancy. *Nutr Rev.* 2006;64(5Pt 2):S34-43.
35. Domellof M. Iron requirements, absorption and metabolism in infancy and childhood. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2007;10(3):329-35.
36. Kleinman RE. *Pediatric Nutrition Handbook.* Elk Grove: American Academy of Pediatrics; 2009.
37. Greene K, Hambidge KM, Schanler R, Tsang RC. Guidelines for the use of vitamins, trace elements, calcium, magnesium, and phosphorus in infants and children receiving total parenteral nutrition: report of the Subcommittee on Pediatric Parenteral Nutrient Requirements from the Committee on Clinical Practice Issues of the American Society for Clinical Nutrition. *Am J Clin Nutr.* 1988;48(5):1324-42.
38. Samela K *et al.* Transition to a Tube Feeding Formula With Real Food Ingredients in Pediatric Patients With Intestinal Failure. *NCP* 2016;32(2): 277-28

### Nutrição Enteral

**Mônica Chang Wayhs**  
**Ary Lopes Cardoso**  
**José Vicente Spolidoro**  
**Rubens Feferbaum**

O suporte nutricional é fundamental para redução da morbimortalidade hospitalar. A desnutrição numa criança hospitalizada prolonga o tempo de internação, aumenta o risco de complicações e o custo financeiro e social. A determinação do tipo de intervenção nutricional dependerá da enfermidade de base, do quadro clínico do paciente, idade, avaliação nutricional e risco nutricional, capacidade digestiva-absortiva do trato gastrointestinal, necessidade nutricional, possibilidade de ingestão oral, hábitos alimentares prévios à internação e o custo. A terapia nutricional poderá variar desde um aconselhamento dietético, uso de suplementos nutricionais, dietas especiais via oral ou via sonda e nutrição parenteral<sup>1</sup>.

A RDC 63 de 2000 da ANVISA define nutrição enteral como “alimento para fins especiais, com ingestão controlada de nutrientes, na forma isolada ou combinada, de composição definida ou estimada, especialmente formulada e elaborada para uso por sondas ou via oral em pacientes desnutridos ou não, conforme suas necessidades nutricionais, em regime hospitalar, ambulatorial ou domiciliar, visando a síntese ou manutenção dos tecidos, órgãos ou sistemas”.

Para os pacientes com trato gastrointestinal funcionante, a nutrição enteral é sempre a primeira escolha em relação a nutrição parenteral devido sua eficácia e segurança. A nutrição enteral reduz a translocação bacteriana, diminui o nível das citocinas inflamatórias circulantes, auxilia na recuperação da função intestinal, é tecnicamente mais simples, mais barata e com menor risco de complicações que a nutrição parenteral. Eventualmente, dependendo da condição clínica do paciente, pode haver necessidade do paciente receber suporte nutricional enteral associado ao parenteral<sup>1,2</sup>.

Exceto nos casos de contraindicação absoluta, o jejum deve ser evitado sempre que possível, utilizando-se no mínimo uma nutrição enteral trófica associada a nutrição parenteral.

O uso de sondas para administração da dieta é indicado sempre que a via oral não é possível ou não é suficiente para suprir as necessidades do paciente com o trato gastrointestinal íntegro<sup>1,3</sup>. A condição clínica do paciente e a expectativa do tempo de uso da sonda determinarão o tipo que será utilizado (naso ou oro gástrica, naso ou oro jejunal, gastrostomia ou jejunostomia). As crianças com bom esvaziamento gástrico e baixo risco de aspiração podem utilizar sondas oro ou nasogástrica, quando a expectativa de uso da sonda não for superior a 4 semanas. Quando o uso ou a expectativa do uso da sonda ultrapassar 6 a 8 semanas, deve-se considerar a realização de uma gastrostomia ou jejunostomia.



São indicações da nutrição enteral:<sup>3,4</sup>

1. Ingestão oral insuficiente:

- anorexia nervosa
- anorexia secundária à uma enfermidade ou tratamento
- aversão alimentar

2. Disfagia

- prematuridade
- doença neuromuscular
- encefalopatia crônica progressiva ou não progressiva

3. Como terapia primária:

- doença metabólica
- doença inflamatória intestinal
- intolerância ao jejum

4. Alterações do trato gastrointestinal:

- malformações congênitas
- estenose de esôfago
- pseudo-obstrução intestinal
- fístula proximal de alto débito

5. Paciente criticamente enfermo:

- grande queimado
- politrauma
- sepsis
- cirurgia
- paciente em ventilação mecânica

6. Gasto energético aumentado:

- cardiopatia congênita
- fibrose cística
- nefropatias
- infecção
- broncodisplasia

7. Aumento das perdas gastrointestinais:

- insuficiência pancreática

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

- síndrome do intestino curto
- doença colestática
- atresia de vias biliares
- síndromes disabsortivas

Critérios para suporte nutricional enteral sugeridos pela ESPGHAN (2010)<sup>1</sup>

### 1. Ingestão oral insuficiente:

- a. Não atingir  $\geq 60$  a 80% da necessidade nutricional estimada por um período maior que 10 dias.
- b. Em crianças maiores que um ano, iniciar o suporte nutricional em até cinco dias. Em crianças menores que um ano, iniciar em até três dias.
- c. Tempo total de alimentação em crianças com necessidades especiais maior que 4 a 6 horas ao dia.

### 2. Desnutrição aguda e crônica:

- a. Crescimento ou ganho ponderal insuficientes por  $> 1$  mês em crianças menores que 2 anos.
- b. Perda ou não ganho ponderal por  $> 3$  meses em crianças maiores que 2 anos.
- c. “Queda” em dois canais de crescimento no gráfico de peso para idade.
- d. Prega cutânea tricipital consistentemente  $<$  percentil 5 para idade.
- e. Diminuição da velocidade de crescimento  $> 0,3$  DP / ano.
- f. Diminuição da velocidade de crescimento  $> 2$  cm / ano em relação ao ano anterior no início / meio da puberdade.

Contraindicações absolutas e relativas da nutrição enteral<sup>1</sup>: (adaptado de ESPGHAN 2010)

### 1. Absolutas:

- íleo paralítico ou mecânico.
- obstrução intestinal.
- perfuração intestinal.
- enterocolite necrotizante.

### 2. Relativas:

- dismotilidade intestinal.
- megacólon tóxico.
- peritonite.
- hemorragia digestiva.
- fístula entérica de alto débito.
- vômitos incoercíveis.
- diarreia intratável.

## Dietas Enterais

As dietas enterais apresentam várias especificações, com diferenças em relação ao tipo de proteína, carboidrato, gordura, osmolaridade e densidade calórica, além de minerais, oligoelementos, vitaminas e fibras. Podem ser classificadas de acordo com o seu conteúdo de carboidrato e proteína em: poliméricas, semi elementares e elementares. As dietas poliméricas apresentam proteína intacta e carboidratos complexos; as semi elementares pequenos peptídeos e aminoácidos e as elementares apenas aminoácidos livres e carboidratos simples.

São também categorizadas em nutrição enteral e suplementos enterais. Para serem consideradas nutrição enteral devem suprir como única fonte dietética, no mínimo 100% das necessidades nutricionais de uma criança saudável daquela faixa etária, mesmo por períodos prolongados. Devem ser sempre produzidas para suprir as necessidades de macro e micronutrientes para determinada faixa etária, considerando-se que na ausência de formulação específica, estão indicadas dietas para adultos a partir dos 8 – 10 anos de idade. Os suplementos nutricionais são indicados para complementar a alimentação do paciente visando o maior fornecimento de energia e nutrientes. Devem fornecer energia, proteína e outros nutrientes, mas não necessariamente numa composição balanceada, uma vez que não são a fonte única de nutrição<sup>1</sup>.

De acordo com suas especificações são indicadas para diferentes faixas etárias e enfermidades, sendo de extrema importância o conhecimento das mesmas para sua correta indicação<sup>2</sup>. Suas características afetam sua absorção, metabolismo e tolerância, influenciando diretamente na recuperação do paciente<sup>5</sup>.

Em relação aos macronutrientes, a parte proteica da dieta pode ser composta por polipeptídeos, oligopeptídeos ou aminoácidos livres. Em geral a fonte proteica é de origem vegetal (soja, arroz) ou de origem animal (leite ou ovo), sendo as de origem animal de maior valor biológico e utilizada de forma mais eficiente<sup>5</sup>. A fonte proteica influencia na osmolalidade da dieta, sendo mais alta quanto maior o grau de hidrólise da proteína. (Tabela 1)

**Tabela 1** – Seleção de fórmulas para nutrição enteral de acordo com a fonte de nitrogênio

|                                                  | Polimérica                                                                       | Semi-elementar       | Elementar                             |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| <b>Nitrogênio (Caseína, lactoalbumina, soja)</b> | Proteína inteira                                                                 | Pequenos pepídeos    | Aminoácidos                           |
| <b>Carboidratos</b>                              | Polimeros de glicose                                                             |                      |                                       |
| <b>Gorduras</b>                                  | Triglicérides de cadeia longa (TLC) ou TCL e triglicérides de cadeia média (TCM) |                      |                                       |
| <b>Osmolaridade</b>                              | 300                                                                              | 300 - 450            | 300 - 600                             |
| <b>Indicações</b>                                | Múltiplas                                                                        | Alergia, má-absorção | Alergias múltiplas, má-absorção grave |

|                     |                               |                                 |                                    |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| <b>Vantagens</b>    | Plalatabilidade, custo        | Hipoalergênica, rápida absorção | Não alergênica                     |
| <b>Desvantagens</b> | Trato gastrintestinal íntegro | Sabor, custo                    | Custo, sabor, osmolalidade elevada |

Os carboidratos podem ser polissacarídeos (necessitam de digestão enzimática) ou oligossacarídeos e fibras, que são fermentadas pelas bactérias intestinais formando ácidos graxos de cadeia curta. Pela abundante quantidade de lactase no intestino de lactentes, o uso de formulações com lactose é indicada nesta faixa etária, não sendo utilizada para as dietas enterais das crianças maiores.

Os lipídios podem ser triglicerídeos de cadeia curta ou longa. Os triglicerídeos de cadeia longa necessitam digestão enzimática e dos sais biliares para sua absorção, enquanto que os triglicerídeos de cadeia curta são absorvidos diretamente pela mucosa intestinal. Dietas com alto teor de gordura (> 40% do conteúdo energético) e consequentemente baixo índice glicêmico podem ser benéficas em situações de estresse metabólico, como na hiperglicemia, resistência insulínica, sepse e grande queimado. Dietas com maior percentual de triglicerídeos de cadeia média podem ser vantajosas para pacientes com má absorção de gordura, intestino curto ou doenças do sistema linfático. As dietas devem apresentar também 5 a 10% de suas calorias na forma de ácidos graxos essenciais (alfa-linoleico e alfa-linolênico), pois os mesmos não são sintetizados pelo organismo humano, sendo sua única fonte a dieta. Quando não fornecidos pela dieta pode ocorrer a deficiência de ácidos graxos essenciais, com o aparecimento de dermatite, alopecia, má-cicatrização, anemia, trombocitopenia e falência do crescimento.

Alguns componentes imunomodulatórios também podem estar presentes, como: ômega-3, ácido ribonucleico, glutamina ou arginina<sup>2</sup>.

As dietas enterais devem ser preferencialmente iso-osmolares, ou seja, com osmolaridade entre 300-350 mOsm/kg. Dietas com osmolalidade superior apresentam maior risco de induzir diarreia, devendo ser evitadas principalmente em pacientes que estejam recebendo dieta por sonda pós-pilórica (jejunal contínua).

As dietas podem ser fornecidas em sistema aberto ou fechado, de acordo com sua forma de apresentação. As dietas fornecidas em sistema aberto ou que sofreram modularização devem permanecer no máximo 4 horas em temperatura ambiente para infusão e, mesmo quando mantidas em refrigeração, devem ser descartadas após 24 horas do preparo. As dietas em sistema fechado podem ficar disponíveis para infusão com validade de no mínimo 30 dias. Uma vez conectadas para infusão, são seguras por 24 a 48 horas. Os equipos para infusão das dietas devem ser trocados no mínimo a cada 24 horas<sup>6</sup>.

As dietas podem ser individualizadas de acordo com as necessidades específicas de cada paciente por meio da adição de módulos de carboidratos, lipídios ou proteínas.

As fórmulas infantis não são consideradas dietas para fins especiais, mas podem ser utilizadas para alimentação por sondas enterais ou gastrostomia em crianças com impossibilidade de suprirem suas necessidades nutricionais pela via oral, mas possuem trato gastrointestinal funcionante. Nesta situação são geralmente fornecidas em sistema aberto aos pacientes e podem ser moduladas para se adequar as necessidades nutricionais específicas com a adição de módulos, apenas quando não houver uma dieta industrializada que atenda a estas demandas nutricionais.

Indicações das fórmulas infantis / dietas enterais:

1. Fórmula prematuro pós alta: para prematuros em risco nutricional ou que não apresentaram recuperação nutricional.
2. Fórmula de partida / seguimento: crianças com trato gastrointestinal íntegro
3. Fórmula a base de proteína da soja: galactosemia, intolerância a lactose, vegetarianos
4. Fórmula com proteína extensamente hidrolisada: alergia alimentar, esteatorreia, diarreia intratável
5. Fórmula de aminoácidos: alergia alimentar grave ou alergia múltipla, má absorção intestinal, enteropatia eosinofílica.
6. Suplementos / dietas hipercalóricas isentas de lactose: trato gastrointestinal íntegro, aumento da necessidade energética, restrição hídrica, intolerância ao volume.
7. Suplementos / dietas com proteína hidrolisada: má-absorção intestinal, síndrome do intestino curto, diarreia crônica, intolerância às dietas com proteína intacta.
8. Suplementos / dietas com aminoácidos livres: alergia alimentar múltipla, gastroenteropatias eosinofílicas, má-absorção intestinal, síndrome do intestino curto.

### Referências:

1. Braegger C, Decsi T, Dias JA, Hartman C, Kolacek S, Koletzko B, *et al.* Practical approach to paediatric enteral nutrition: a comment by the ESPGHAN committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2010;51(1):110-22.
2. Nguyen DL. Guidance for supplemental enteral nutrition across patient populations. *Am J Manag Care.* 2017;23(12 Suppl):S210-S9.
3. Singhal S, Baker SS, Bojczuk GA, Baker RD. Tube Feeding in Children. *Pediatr Rev.* 2017;38(1):23-34.
4. Corkins MR. The A.S.P.E.N. Pediatric Nutrition Support Core Curriculum. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition; 2010. 694p.
5. Savino P. Knowledge of Constituent Ingredients in Enteral Nutrition Formulas Can Make a Difference in Patient Response to Enteral Feeding. *Nutr Clin Pract.* 2017;884533617724759.
6. Bankhead R, Boullata J, Brantley S, Corkins M, Guenter P, Krenitsky J, *et al.* Enteral nutrition practice recommendations. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2009;33(2):122-67.

## Dispositivos para nutrição enteral

Ary Lopes Cardoso

José Vicente Spolidoro

As sondas nasogástricas e nasoentéricas são flexíveis de lúmen duplo ou único que são passadas proximalmente do nariz distalmente para o estômago ou intestino delgado<sup>1,2</sup>. As sondas entéricas que serão removidas dentro de um curto período de tempo também podem ser passadas pela boca (orogástrica) indicadas em prematuros, deixando as narinas livres.

### Indicações

- sondas são indicadas pelas seguintes razões:
- ✓ Tratamento do íleo ou obstrução intestinal - a descompressão gastrointestinal utilizando sondas nasogástricas é importante para o tratamento de pacientes com obstrução intestinal ou íleo prolongado. A descompressão nasogástrica melhora o conforto do paciente, minimiza ou evita os vômitos recorrentes;
- ✓ Administração de medicamentos – sonda nasogástrica pode ser necessária para administrar medicamentos, ou contraste oral para tomografia computadorizada, para pacientes que não podem engolir ou com deficiência neurológica;
- ✓ Nutrição enteral – as sondas nasogástricas e nasoentéricas são utilizadas para fornecer nutrição enteral no estômago (alimentação gástrica) ou no intestino delgado (pós-pilórica);
- ✓ Lavagem estomacal - Lavagem pode ser necessária para remover sangue ou coágulos para facilitar a endoscopia e em algumas ingestões de produtos químicos e tóxicos.

### Contraindicações:

- ✓ em pacientes com estenose esofágica deve ser passadas com cuidado, sob radioscopia devido ao risco de perfuração esofágica e em pacientes com fratura de crânio basilar ou fratura facial devido ao potencial de inserção intracraniana.
- ✓ Sondas nasogástricas também devem ser evitados em pacientes com varizes esofágicas, porque a colocação da sonda pode desencadear sangramentos. O mesmo pode ocorrer em pacientes com diátese hemorrágica, trauma mínimo na faringe, esôfago ou estômago.

### Tipos de Sondas e Uso

#### Sondas Nasogástricas

São feitas de PVC, poliuretano ou silicone e existem em vários tamanhos. Grande variedade de sondas estão disponíveis para descompressão gastrointestinal, ou para a administração de medicamentos ou ainda para fornecer uma fórmula enteral. As sondas nasogástricas feitas de PVC são relativamente rígidas e, assim mais irritantes a longo prazo. Daí serem indicadas para descompressão gástrica apenas.

As **Sondas Nasoentéricas** são mais flexíveis, têm um diâmetro menor e variam em comprimento (15 a 170 cm). Embora as sondas nasogástricas possam ser usadas para alimentar o paciente, ela não deve ser usada para uma descompressão gástrica porque suas paredes macias tendem a colabar quando a sucção é aplicada.

Sempre é importante lembrar que o uso profilático de sonda nasogástrica para descomprimir o estômago tem suas recomendações cada vez mais limitadas. Apenas cerca de 10% dos pacientes operados precisam desse procedimento. Já, em situações de um íleo pós-operatório prolongado ou de obstrução do intestino delgado pós-operatória precoce, isso pode ser indicado.

**Nutrição Enteral** – sondas nasogástricas ou naso entéricas são usadas para administrar medicamentos ou nutrição enteral. As sondas recomendadas são as de silicone ou de poliuretano que são flexíveis e confortáveis, causando menos reação com o tubo digestivo e dieta. Devem ter calibre fino (em geral 6 ou 8Fr). As sondas duodenais e jejunais são mais longas. Não há evidência da necessidade do peso na ponta distal das sondas para manter o posicionamento ou atingir a posição pós-pilórica.

Antes da colocação da sonda nasogástrica, o comprimento apropriado pode ser estimado usando vários meios. Uma técnica comum é usar a distância entre a ponta do nariz e a ponta da orelha até a ponta do xifoide como o comprimento inicial da sonda nasogástrica para inserção. Esse método pode subestimar ou superestimar o comprimento do tubo nasogástrico necessário para a colocação adequada. Para posicionar em jejuno, medir a distância até a cicatriz umbelical. Qualquer que seja a medida efetuada, deve ser seguida por uma radiografia abdominal simples para excluir a torção da sonda e para avaliar o posicionamento correto.

As sondas que se destinam à alimentação podem ser posicionadas no antro, duodeno (pós-pilórica) ou no jejuno. Isso vai depender de se levar em conta a integridade morfológica e funcional do trato gastrointestinal, a duração da nutrição enteral e o risco de aspiração. Indicações de Sondagem Nasojejunal está associada ao risco importante de aspiração pulmonar, retardo do esvaziamento gástrico, refluxo gastroesofágico grave; vômitos excessivos por outras causas. Nestes casos a sonda deve ser posicionada em jejuno, pois nas primeiras porções do duodeno ocorre frequente refluxo duodeno-gástrico, não protegendo do risco de aspiração. Não é recomendável uso de sonda duodenal, pois perde a função pilórica de controle do

esvaziamento gástrico, sem atingir o objetivo da progressão da sonda além do estômago.

Sempre que possível, a alimentação gástrica é preferível porque é posicionamento seguro, mais fácil de conseguir e mais fisiológico. O estômago tolera dietas com osmolalidade mais alta, pois tem capacidade de secretar e diluir. Já quando infundimos alimentos em região pós pilórica, se forem hiperosmolares podem induzir diarreia e não devem ser administrados. Esse acesso é indicado em condições clínicas em que a aspiração traqueal, a gastroparesia, a obstrução da saída gástrica ou a cirurgia gástrica prévia impedem a alimentação gástrica. A evidência para apoiar essas recomendações não é baseada em estudos controlados. Em recém-nascidos prematuros, a alimentação pós-pilórica deve ser evitada.

### Gastrostomia

Quando o suporte nutricional enteral tem previsão de se prolongar por prazos maiores de 6 a 8 semanas, recomenda-se fazer gastrostomia (GTM) endoscópica percutânea<sup>3</sup> ou a enterostomia por via cirúrgica.

As indicações e contraindicações para o uso de GTM estão listadas na tabela 1 abaixo:

**Tabela 1** - Indicações e contraindicações de GTM

| INDICAÇÕES                                                                                                                                                                                                                  | CONTRAINDICAÇÕES RELATIVAS                                                                                                                                                                                                                                                            | CONTRAINDICAÇÕES ABSOLUTAS                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Doenças crônicas associadas com desnutrição (doença pulmonar crônica, Aids, Irc, intestino curto)<br>Doenças neurológicas,<br>Doenças oncológicas,<br>Pseudo obstrução intestinal,<br>Para alimentar e<br>para descomprimir | Parede abdominal difícil de ser transluminada – (obeso, visceromegalia)<br>Comorbidades do paciente – hipertensão portal, gastrite severa ou úlcera gástrica, ascite, peritonite, diálise peritoneal, shunts ventriculoperitoneal<br>Doença terminal com expectativa de vida limitada | Incapacidade de se fazer o exame endoscópico – estenose de laringe ou de esôfago<br>Coagulopatia incorrigível |

Em crianças com deficiência neurológica, tanto a sonda NG quanto a GTM servem para otimizar a infusão da alimentação. O estado nutricional melhorando, é acompanhado, muitas vezes, de uma melhor percepção do bem-estar. Em crianças com doença renal terminal em diálise peritoneal, ambos os métodos são associados com taxas de complicações semelhantes, sendo perfeitamente realizável a gastrostomia endoscópica em uso de diálise peritoneal.



### **Colocação de gastrostomia endoscópica percutânea**

Antes da colocação da GTM, deve-se avaliar cuidadosamente as vantagens e as desvantagens, por uma equipe multidisciplinar de suporte nutricional.

A preparação pré-operatória também deve incluir a obtenção de consentimento informado dos responsáveis, testes laboratoriais (hemoglobina, contagem de plaquetas e estudos de coagulação) e jejum pré-procedimento (6 horas de alimento sólido, 4 horas de leite materno, 2 horas de água).

Após a inserção da GTM o tempo recomendado para reiniciar a alimentação varia de 1 a 24 horas. Em geral isso se faz com 6 horas após o procedimento.

É indicada profilaxia antibiótica na expectativa de reduzir a prevalência da infecção da ferida.

As crianças com distúrbios de deglutição, frequentemente portadoras de paralisia cerebral, frequentemente apresentam refluxo gastroesofágico (RGE). No passado, estes pacientes costumavam ser submetidos a fundoplicatura quando realizavam gastrostomia, mas hoje a maioria tolera perfeitamente a gastrostomia endoscópica sem cirurgia anti-refluxo. Consideramos que o paciente que está tolerando nutrição enteral por sonda nasogástrica, tolerará a nutrição enteral por gastrostomia endoscópica, não sendo necessária investigação de RGE nestes pacientes.

### **Complicações da GTM**

Nas crianças, a taxa de complicações iniciais é de 8% a 30%, dependendo da definição de complicações<sup>4,5</sup>.

Estas incluem celulite, intolerância alimentar, lacerações e perfurações, hematoma duodenal, pneumoperitônio complicado, fasciite necrotizante e migração de cateter.

A complicação mais frequente é a infecção da ferida. Como não existe um consenso a respeito de uso profilático de antibióticos, usam-se os resultados já publicados como orientação. Um ensaio não randomizado mostrou taxas de infecção semelhantes com uma dose única de profilaxia de uma cefalosporina, em comparação com 2 doses e mais metronidazol oral<sup>6</sup>.

Pacientes portadores de shunts ventrículo peritoneais ou cateteres são os que mais apresentam complicações quando colocam GTM<sup>7</sup>. Antibióticos, profilaxia antifúngica e adiamento de colocação de cateter por 2 a 3 dias são sugestões de precauções para reduzir esse risco.

Taxas de complicações tardias de até 44% foram descritas em crianças. Em alguns estudos, foram relatadas complicações relacionadas ao estoma em 73% dos pacientes, a maioria delas de resolução simples sem maior morbidade, ocorrendo principalmente nos primeiros 2 anos após a inserção da mesma<sup>8</sup>. A fístula gastrocutânea após a remoção da GTM foi bastante relatada. As vezes requer fechamento cirúrgico, mas na maioria das vezes curativo compressivo garante o fechamento espontâneo da estomia.

**Colocação para alimentação** - sondas macias e de pequeno calibre são utilizadas para alimentação. Assim, minimizam o desconforto do paciente. Para colocar uma sonda enteral, o fio guia é colocado no seu interior o que vai permitir uma colocação mais precisa.

A confirmação da colocação será feita por uma radiografia da parte inferior do tórax/ abdômen superior<sup>9</sup>.

É importante perceber que a ausculta sobre o epigástrico durante a injeção de ar em qualquer sonda não é uma maneira precisa de se avaliar a posição da mesma, pois ela poderá estar muito longe ou não suficientemente distante. Dessa forma, é melhor esperar a confirmação radiológica para então se iniciar a infusão de alimentos.

Em pacientes que se encontram com intubação orotraqueal a capnografia é um método alternativo para verificar a posição da sonda nasogástrica, especialmente naqueles que estão sendo ventilados mecanicamente. Em uma revisão sistemática, a capnografia calorimétrica (monitoração semiquantitativa de CO<sub>2</sub>) foi um preditor confiável de deslocamento do tubo nasogástrico para a via aérea, com uma sensibilidade de 88 a 100 por cento e uma especificidade de 99 a 100 por cento<sup>10</sup>.

Muitos pacientes experimentam desconforto orofaríngeo, que geralmente se resolve em 24 a 48 horas. O spray anestésico local aplicado à orofaringe pode aliviar alguns reflexos e o desconforto associado à presença da sonda<sup>10</sup>.

### **Complicações de sondas nasogástricas e nasoentéricas**

Embora as sondas de PVC (apenas para drenagem) exijam substituições frequentes (cada 3 a 5 dias), sondas finas (de silicone e poliuretano), utilizadas para alimentação podem ser mantidas por até 8 semanas.

Algumas complicações precisam ser lembradas:

**Gastrointestinais** - No trato gastrointestinal podem ocorrer mau posicionamento da sonda, em qualquer posição, enrolamentos ou nós – desde a faringe, seio piriforme, esôfago, estômago e duodeno<sup>11</sup>. O deslocamento do sinus faríngeo e piriforme pode ser reconhecido em um paciente que tem emese significativa. Em pacientes que podem não se queixar, um exame laringoscópico facilmente a lesão. Pode ser necessária uma fluoroscopia ou endoscopia para remover com segurança uma sonda enrolada. Controle radiológico pós passagem de sonda evita estas complicações relacionadas a mau posicionamento.

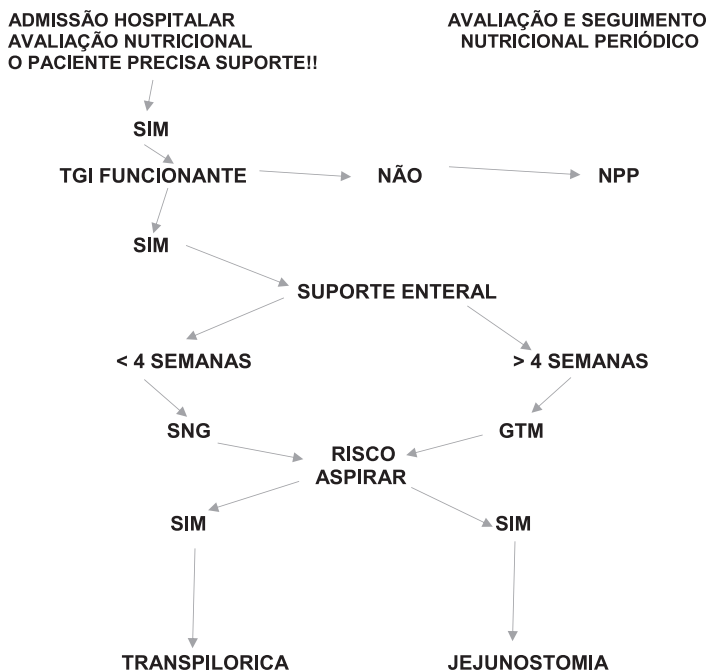
O desenvolvimento de dor epigástrica ou torácica de início súbito, sugerindo refluxo ácido pode indicar o desenvolvimento de esofagite e, idealmente, a sonda deve ser removida<sup>12</sup>. Para os pacientes que continuam precisando da mesma, a supressão da secreção de ácido gástrico pode ser indicada.

As sondas nasogástricas podem causar gastrite ou sangramento gástrico devido a irritação crônica ou necrose por pressão devido à sucção da mucosa gastrointestinal<sup>13</sup>. Isso geralmente é reconhecido quando o conteúdo gástrico aspirado fica sanguinolento. Os pacientes com drenagem gástrica sangrenta requerem uma avaliação adicional e, sempre que possível, a sonda nasogástrica deve ser removida.

**Pulmonar** - O risco de complicações pulmonares aumenta em pacientes com sondas nasogástricas. A prevenção da descompressão nasogástrica pós-operatória profilática diminui as complicações pulmonares e tem outros efeitos benéficos.

**Perfuração** - Além da perfuração potencial de estruturas pulmonares ou do trato gastrointestinal, as sondas nasogástricas e nasoentéricas podem perfurar outras estruturas em pacientes com certas condições patológicas. Pacientes com cirurgia esofágica ou gástrica anterior correm o risco de perfuração gastrointestinal. Já os lactentes, crianças e pacientes com traumatismo facial têm risco de perfuração de placa cribiforme e intubação intracraniana<sup>1,2</sup>.

### Árvore de decisão para o suporte nutricional enteral



- GTM – Gastrostomia

### Referências

1. Agostoni C, Axelson I, Colomb V, Goulet O, Koletzko B, Michaelsen KF, et al. The need for nutrition support teams in pediatric units: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2005;4(1):8-11.
2. Jonkers CF, Prins F, Van Kempen A, Tepaske R, Sauerwein HP. Towards implementation of optimum nutrition and better clinical nutrition support. *Clin Nutr.* 2001;20(4):361-6.
3. Gauderer MW, Ponsky JL, Izant RJ Jr. Gastrostomy without laparotomy: a percutaneous endoscopic technique. *J Pediatr Surg.* 1980;15(6):872-5.
4. Behrens R, Lang T, Muschweck H, Richter T, Hofbeck M. Percutaneous endoscopic gastrostomy in children and adolescents. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 1997;25(5):487-91.
5. Khattak IU, Kimber C, Kiely EM, Spitz L. Percutaneous endoscopic gastrostomy in paediatric practice: complications and outcome. *J Pediatr Surg.* 1998;33(1):67-72.
6. Rawat D, Srivistava A, Thomson M. Antibody prophylaxis for children undergoing percutaneous endoscopic gastrostomy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2005;40(2):234-5.
7. von Schnakenburg C, Feneberg R, Plank C, Zimmering M, Arbeiter K, Bald M, et al. Percutaneous endoscopic gastrostomy in children on peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 2006;26(1):69-77.
8. Ségal D, Michaud L, Guimber D, Ganga-Zandzou PS, Turck D, Gottrand F. Late-onset complications of percutaneous endoscopic gastrostomy in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2001;33(4):495-500.
9. Reddy P, Malone M. Cost and outcome analysis of home parenteral and enteral nutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1998;22(5):302-10.
10. Lopez-Hercl J, Santiago MJ, Sanchez, Mencía S, Carrillo A, Vigil D. Risk factors for gastrointestinal complications in critically ill children with transpyloric enteral nutrition. *Eur J Clin Nutr.* 2008;62(3):395-400.
11. Aggett P, Agostoni C, Axelsson I, Edwards CA, Goulet O, Hernell O, et al. Non-digestible carbohydrates in the diets of infants and young children. A commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2003;36(3):329-37.
12. Kien CL. Digestible and indigestible carbohydrates. In: Koletzko B, Cooper P, Garza C, editors. *Children's Nutrition- A Practical Reference Guide.* Basel: Karger; 2008. p.42-6.
13. Meier R, Burri E, Steuerwald M. The role of nutrition in diarrhoea syndromes. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2003;6(5):563-7.

## Nutrição Parenteral: indicações, composição e implementação

**José Vicente Spolidoro**  
**Mônica Chang Wayhs**  
**Rubens Feferbaum**  
**Izaura Merola Faria**  
**Maria Thereza Cabedo**  
**Marina Neto Rafael**  
**Nayara Dorascenzi Magri Teles**

Toda criança que não consegue suprir suas necessidades nutricionais por via enteral pode se beneficiar do uso da nutrição parenteral, particularmente quando se apresenta desnutrida. Em crianças a prescrição da nutrição parenteral é individualizada em decorrência das particularidades e características fisiológicas de cada faixa etária. Diferente do adulto, na criança a nutrição parenteral deve também fornecer nutrientes para possibilitar o seu crescimento, o que ocorre em situações crônicas de falência intestinal.

A nutrição parenteral (NP) deverá ser usada sempre que não houver a possibilidade do uso do trato gastrointestinal para alimentação durante um período de cinco a sete dias, ou no primeiro dia caso o paciente seja desnutrido. Deve-se manter a NP até que se consiga transicionar para a nutrição enteral e que a mesma forneça no mínimo 2/3 das necessidades nutricionais estimadas. Dependendo da enfermidade de base e do grau de desnutrição da criança, a nutrição parenteral pode ser prescrita em associação à nutrição enteral. No recém-nascido prematuro a NP deve ser sempre prescrita nas primeiras 24 horas, evitando a desnutrição precoce.

Importante ressaltar que a NP não deve ser utilizada quando a função intestinal está preservada e se consegue suprir as necessidades da criança pela via enteral.

A NP deve preferentemente ser preparada em solução 3:1, ou seja, com todos os macronutrientes juntos (lipídios, aminoácidos, glicose) além de vitaminas e minerais. A NP deve fazer parte do trabalho interdisciplinar da Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional (EMTN), onde participam pelo menos médico, farmacêutico, nutricionista e enfermeiro. O farmacêutico deve revisar a prescrição médica de NP para determinar se a mistura é compatível, estável e segura para o paciente, sugerindo mudanças quando necessário.

A NP é um procedimento que faz parte da rotina de assistência em terapia intensiva neonatal. Os recém-nascidos prematuros (RNPTs) iniciam a NP no primeiro dia de vida, uma vez que as reservas protéico energéticas e de outros nutrientes destas crianças são bastante limitadas. A oferta proteica inicial deve ser maior que 1,5 g/kg/d para evitar balanço nitrogenado negativo (Grau de vidência A: forte recomendação). Assim, esta oferta mínima deve iniciar-se desde o 1º dia de vida logo após o nascimento (van Goudover, ESPEN/ESPGHAN 2018).

Os RNPTs apresentam menor tolerância à NE, mesmo em situações de menor comprometimento clínico. Isto se deve ao menor comprimento do intestino, à menor motilidade intestinal, às quantidades diminuídas de enzimas intestinais e à imaturidade da regulação do fluxo sanguíneo intestinal que aumenta consideravelmente o risco de enterocolite necrosante.

No 1º dia de vida de um prematuro, a NP inicia com 2 a 3 g/kg/dia de aminoácidos, utilizando glicose com taxa de infusão baixa (4-5mg/kg/minuto), sem sódio e sem potássio, sendo recomendado iniciar cálcio e fósforo já no primeiro dia, e progredindo nos dias subsequentes conforme a tolerância, aumentando a quantidade de aminoácidos até 3,5 g/kg/dia. A glicose na NP deve ser aumentada até 8-10mg/kg/min conforme a tolerância, evitando hiperglicemia. A hiperglicemia está associada ao aumento de morbidade em RN prematuros e hemorragia cerebral. Controle rigoroso da glicemia deve ser feito, evitando níveis superiores a 150-180 mg/dl. Os lipídios podem ser iniciados no primeiro dia de vida, sendo recomendado iniciar com 1 a 2g/kg/dia e progredir 0,5-1,0 g/kg/dia até atingir 3 a 4/kg/dia (Lapillone, ESPEN ESPGHAN 2018).

A NE mínima de preferência com leite humano, inicia entre o 2º e o 3º dia de vida, conforme o grau de prematuridade e as condições clínicas do prematuro, progredindo seu volume (20-30mL/kg/dia) sendo que ao final da primeira semana o prematuro poderá estar recebendo suas metas calórico-proteicas, seja por via exclusivamente enteral ou parenteral, ou como ocorre usualmente de forma mista (NE + NP). O padrão ouro para a distribuição calórica é o leite humano. Em recém-nascidos prematuros, a distribuição de energia com NP geralmente compreende 45-55% de carboidratos, 35-40% de lipídios e 10-15% de proteína (AA).

A terapia nutricional tem grande importância no paciente crítico pediátrico, cuja atenção deve ocorrer desde a admissão, estabelecendo-se nas primeiras 24 horas da internação uma conduta nutricional. É fundamental que se reconheça as limitações da NE nestes pacientes. A indicação de NP precoce nos pacientes em UTI foi recentemente questionada num estudo multicêntrico randomizado em UTIs pediátricas da Europa e Canadá (Estudo PEPANIC: Favez et al., 2016) que demonstrou que a NP iniciada no primeiro dia aumentou as complicações e o tempo de internação. Os críticos deste estudo argumentam que a oferta calórica foi exagerada e a avaliação nutricional foi baseada apenas em triagem nutricional. Este estudo tem sido muito debatido, mas o que se entende é que o início da NP no primeiro dia deve ser evitado, que a estabilidade hemodinâmica é fator determinante para iniciar a terapia nutricional parenteral, assim como o estado nutricional prévio do paciente. Definitivamente, o excesso de calorias não é recomendável em nenhuma situação e o paciente crítico deve ter sua condição metabólica previamente estabilizada. Para todos os pacientes críticos a preferência é iniciar a NE logo que o paciente tenha condições clínicas mais estabilizadas, mesmo que esteja recebendo drogas vasoativas. No paciente desnutrido que não puder iniciar a NE nos primeiros dias de UTI, a NP deve ser iniciada mais precocemente, ainda durante a primeira semana.

## Indicações

A NP deve ser iniciada quando a NE for impossível ou insuficiente, e as condições clínicas permitirem. As principais indicações de NP estão listadas abaixo:

### 1. Condições gastrintestinais:

- ✓ Anomalias congênitas do trato gastrintestinal
- ✓ Síndrome do intestino curto
- ✓ Enterocolite necrosante
- ✓ Isquemia intestinal
- ✓ Trauma abdominal
- ✓ Pseudo obstrução intestinal
- ✓ Pós-operatório de cirurgia abdominal
- ✓ Doença inflamatória intestinal
- ✓ Dismotilidade intestinal grave
- ✓ Intuscepção, volvo intestinal, aganglionose colônica
- ✓ Transplante intestinal
- ✓ Alterações da parede abdominal (gastrosquise, onfalocele)
- ✓ Má-absorção intestinal: displasia intestinal, inclusão microvilositária, enterostomia proximal, diarreia grave prolongada, imunodeficiências, fístula enterocutânea de alto débito)
- ✓ Outras condições gastrintestinais: hemorragia digestiva, vômitos incoercíveis, isquemia intestinal, íleo meconial, mucosite ou enterite grave por quimioterapia, insuficiência hepática grave, pancreatite complicada, fístula pancreática.

### 2. Prematuridade

- ✓ Prematuridade extrema
- ✓ Insuficiência respiratória com hipoxemia e acidose, hipotensão com necessidade de drogas vasoativas, asfixia perinatal
- ✓ Enterocolite necrosante ou obstrução intestinal
- ✓ Cardiopatias congênitas com repercussão hemodinâmica
- ✓ Íleo paralítico

### 3. Enfermidades extra digestivas:

- ✓ Pós-operatório de cirurgia cardíaca, caquexia cardíaca
- ✓ Broncodisplasia
- ✓ Quilotórax
- ✓ Anorexia nervosa
- ✓ Paciente criticamente enfermo
- ✓ Insuficiência renal grave
- ✓ Peri-operatório de paciente desnutrido grave

#### **Via de acesso** (vide capítulo vias de acesso e PICCs)

A nutrição parenteral pode utilizar duas vias principais: a via periférica ou a via central. A via periférica utiliza veias dos membros superiores ou inferiores. A via central depende da colocação de um cateter cuja extremidade fique na luz de um vaso central de grande calibre (veia cava). As principais vantagens e desvantagens das vias periférica e central para NP são apresentadas no Quadro 1.

A osmolaridade da solução de NP usualmente é muito alta ( $> 1.200 \text{ mOsm/l}$ ), devendo ser administrada em acesso venoso central, onde o alto fluxo sanguíneo permite diluição e tolerância. Em acesso venoso periférico não se deve usar NP com osmolaridade superior a  $850\text{-}900 \text{ mOsm/l}$ . O profissional farmacêutico deve calcular esta osmolaridade e informar o médico. Um cálculo simplificado da osmolaridade da solução pode ser obtido utilizando a fórmula abaixo:

$$\text{Osmolaridade da solução de NP} = [5 \times (\text{g de glicose})] + [10 \times (\text{g de aminoácidos})] + [0,71 \times (\text{g de lipídios a } 20\%)] + [1 \times (\text{mEq de todos os eletrólitos somados})]$$

Os cateteres, denominados PICCs (cateter central de inserção percutânea), têm seu uso crescente, especialmente nas UTIs neonatais. Sua instalação é realizada usualmente por profissional de enfermagem treinado para tal procedimento. Os PICCs são inseridos pela veia basilíca ou mediana, progredindo até localização central, passando pelas válvulas axilares. São constituídos de silicone e podem ter longa permanência. (vide capítulo vias de acesso e PICCs). Em recém-nascidos, o uso de cateter umbilical associa-se a um maior risco de infecções e trombose de veia porta e deve ser evitado.



**QUADRO 1:** Vantagens e desvantagens dos acessos central e periférico para a NP.

|                |              |                                                                                                                                |
|----------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Via periférica | Vantagens    | Mais simples; mais barata; menor risco de complicações, como infecções e trombose                                              |
|                | Desvantagens | Osmolaridade < 900 mOsm/l; necessidade de troca de local frequente para evitar tromboflebites                                  |
| Via central    | Vantagens    | Permite uso de soluções hiperosmolares (permite NP para terapia nutricional completa); utilização de NP por período prolongado |
|                | Desvantagens | Maior risco de infecções e outras complicações (trombose profunda)                                                             |

Quando há necessidade da nutrição parenteral prolongada (mais de 1 mês) e/ou domiciliar, recomenda-se a colocação de cateteres semi-implantáveis com cuff subcutâneo, que garantem a fixação do cateter mesmo após a retirada dos pontos de sutura (cateter de Broviac para os pequenos pacientes ou de Hickman para os adolescentes). A permanência de um túnel subcutâneo longo, funciona como proteção contra a migração de bactérias da pele, uma vez que o cuff que fica no subcutâneo tem propriedades bactericidas. Estes cateteres, quando apropriadamente manipulados, podem permanecer por longo período (vide capítulo acessos venosos).

Independente da técnica utilizada para colocação de um cateter central, sua extremidade deve estar no terço inferior da veia cava superior, na junção da veia cava com o átrio direito ou na porção superior do átrio direito. Caso o acesso seja através da veia cava inferior, a ponta do cateter deve ficar acima das veias renais. Este posicionamento deve ser sempre conferido por radiografia simples, antes de iniciar a infusão de soluções com alta osmolaridade.

O treinamento da equipe quanto à manipulação das soluções, manejo com cateter e a infusão da NP são fundamentais para prevenir a sua mais frequente complicação: a infecção (vide capítulo infecção do cateter)

### Composição

#### Macronutrientes

As fontes de calorias são a glicose, os lipídios e os aminoácidos. A glicose quando na forma monodratada fornece 3,4 kcal/g, enquanto na forma anidra fornecerá 3,75 a 4 kcal/g (pergunte ao seu farmacêutico sobre o produto que é usado em sua instituição). A concentração das emulsões lipídicas disponíveis no mercado são a 10% (que fornece 11 kcal/g de lipídio) e 20% (que fornece 10 kcal/g), mas utiliza-se sempre as emulsões à 20%. Os aminoácidos fornecem 4 kcal/g. As calorias dos aminoácidos devem estar incluídas no cálculo da oferta calórica, mesmo sabendo que suas calorias não serão utilizadas como energia.

A distribuição ideal de calorias para lactentes e pré-escolares deve ser carboidratos 40-60%; proteínas 10-15%; e gorduras 25 a 35%. Nos pacientes em NP prolongada, a orientação é utilizar em torno de 25% de lipídios e no máximo 30%.

A glicose é a principal fonte energética da NP. Crianças usualmente toleram bem uma taxa de infusão de glicose de 8 a 10mg/kg/min, por vezes ainda mais altas. A tolerância à glicose na NP é determinada por um criterioso controle de glicosúria e/ou glicemia (usualmente utiliza-se a glicemia capilar). Inicialmente recomenda-se controle de glicemia capilar uma vez por turno, espaçando os controles, conforme a tolerância. Hiperglicemia deve ser evitada, pois está associada a piora dos desfechos nos pacientes críticos. A glicemia deve ser mantida entre 100 e 180mg/dl. Se ocorrer hiperglicemia e a infusão de glicose não for excessiva, deve ser considerada a utilização de insulina contínua em bomba de infusão.

O uso excessivo de glicose induz a aumento na produção de CO<sub>2</sub>, que eleva o coeficiente respiratório (QR). O QR ( $QR = CO_2/O_2$ ) quando elevado causa lipogênese e acúmulo de CO<sub>2</sub>, que aumenta por sua vez o estímulo ventilatório, podendo acarretar insuficiência respiratória em pacientes gravemente enfermos. Assim recomenda-se sempre a utilização combinada de glicose e lipídios nas soluções de NP.

Os lipídios têm alto valor calórico e baixa osmolaridade. As partículas de gordura são metabolizadas de forma semelhante às dos quilomícrons naturais. Em geral, utilizam-se 2 a 3 g/kg/dia, podendo ser utilizado até 3,5g/kg/dia de lipídios, considerando que a quantidade de calorias de lipídios em relação à quantidade de calorias totais fique em torno de 25-30%, e não ultrapasse 35%. Os lipídios devem preferentemente ser administrados em solução 3:1, junto com todos os demais componentes da Nutrição Parenteral. O nível de triglicerídeos deve ser verificado para avaliar a tolerância aos lipídios. Níveis de triglicerídeos inferiores a 150 mg/dL indicam boa tolerância e permitem a progressão da oferta de lipídios. Em RN e lactentes, se o nível de triglicerídeos estiver entre 150 e 200 mg/dl é melhor ficar atento e não aumentar. Se os triglicerídeos séricos estiverem superior a 250 mg/dl, é melhor reduzir as emulsões lipídicas. Nas crianças maiores é tolerado o nível de triglicerídeos até 300-400 mg/dl. A emulsão lipídica mais utilizada em nosso meio é a que contém 50% de triglicerídios de cadeia longa e 50% de triglicerídios de cadeia média. Em NPT prolongada, em caso de hiperbilirrubinemia ou colestase, assim como hipetrigliceridemia, as emulsões lipídicas de terceira geração, contendo óleo de oliva, soja, coco e peixe (com ômega 3) são as mais recomendadas.

A necessidade mínima de gordura para satisfazer as exigências de ácidos graxos essenciais (linoleico e linolênico) é da ordem de 0,5 a 1,0 g/kg/dia, lembrando que para o fornecimento de ácidos graxos essenciais são necessários os triglicerídeos de cadeia longa. A necessidade mínima de ácido linoleico é 0,25 g/kg/dia para prematuros e 0,1 g/kg/dia para lactentes e crianças maiores. A emulsão lipídica mais usada que é a TCM/TCL (triglicérides de cadeia média e triglicerídeos de cadeia longa) é composta de 27% como ácido linoleico, o que significa que o mínimo necessário

para suprir este ácido graxo essencial é 1 g/kg/dia desta emulsão para prematuros e 0,4 g/kg/dia para lactentes a termo e crianças maiores. A deficiência de ácidos graxos essenciais provoca alterações cutâneas, dermatite, alopecia, erupções descamativas pruriginosas na face e regiões periorificiais, cicatrização lenta de feridas, anemia, trombocitopenia com fenômenos hemorrágicos, retardo de crescimento e aumento da susceptibilidade a infecções bacterianas. A orientação atual é sempre usar lipídios ao prescrever uma NP.

Não há contraindicações ao uso de lipídios em crianças, mesmo em prematuros. Em RNs de muito baixo peso (< 800 g), a progressão de lipídios deve ser feita com cautela. Em prematuros com hiperbilirrubinemia indireta, considerando a competição pelo transportador (albumina), o uso deve ser cauteloso e monitorizado pelos triglicerídeos e bilirrubina séricos, mas não deve ser suspenso. A progressão cautelosa, monitorizando os níveis séricos de triglicerídeos, é recomendável também em insuficiência respiratória aguda com ou sem hipertensão pulmonar e em grave trombocitopenia sem outra causa evidente. Os lipídios não devem ser suspensos. A oferta mínima determinada anteriormente deve ser mantida.

As emulsões lipídicas são estáveis na solução de NP graças à presença de fosfolípides. No mercado brasileiro existem emulsões lipídicas a 10 e 20%, sendo que em ambas, a quantidade de fosfolipídios é a mesma. Em pediatria recomendamos sempre a emulsão 20%, que contém melhor relação triglicerídeos/fosfolipídios, e maior concentração calórica (2,0 kcal/ml). As emulsões lipídicas hoje disponíveis no mercado brasileiro estão no Quadro 2:

**Quadro 2:** Emulsões lipídicas disponíveis no Brasil

|                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TCL (triglicerídeo de cadeia longa) à base de óleo de soja                               | As emulsões de óleo de soja puro contêm 62% dos ácidos graxos poli-insaturados (PUFAs) ômega 6 e os demais são ácidos graxos saturados não essenciais. Estas emulsões de TCL têm maior estímulo pró-inflamatório e não são recomendadas para crianças, especialmente prematuros, onde a hepatotoxicidade está bem estabelecida                                                                                                                 |
| TCL e TCM (triglicerídeo de cadeia longa e de média) à base de óleo de soja e coco (1:1) | A emulsão mais utilizada em nosso meio contém TCL e TCM, com ácidos graxos ômega 6, mas com menor estímulo pró-inflamatório que aquelas apenas com óleo de soja. As emulsões TCL e TCM são compostas de 50% de óleo de coco (TCM) e 50% de óleo de soja (TCL), mas, mesmo assim, a quantidade total de ácidos graxos PUFAs ainda não corresponde à oferta de lipídios habitual em indivíduos saudáveis (30% de ácidos graxos poli-insaturados) |

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Óleo de oliva e óleo de soja (80:20)                                 | As emulsões com óleo de oliva (ômega 9) têm ação imunológica neutra. As emulsões preparadas a partir de uma mistura de óleo de soja e óleo de oliva contêm apenas TCL, mas têm uma menor proporção de ácidos graxos poli-insaturados (20%) e 60% de ácidos graxos monoinsaturados (MUFA).                                                                                                |
| Emulsão de óleo de peixe: ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 (3) | Nas emulsões lipídicas com ácidos graxos ômega 3, oriundos do óleo de peixe, têm reconhecido efeito imunológico favorável e com reduzido estímulo inflamatório. Emulsões com óleo de peixe isolado não fornecem todos os ácidos graxos essenciais e devem ser utilizadas acrescidas a outras emulsões lipídicas                                                                          |
| Emulsão com óleo de soja, oliva, coco e peixe                        | Esta emulsão lipídica contém TCL (soja) 30%; TCM (coco) 30%; ômega 9 (azeite de oliva) 25% e ômega 3 (óleo de peixe) 15%. Ela é recomendável em casos de colestase associada a NP e em pacientes com NP prolongada (por exemplo com insuficiência intestinal). Em RN prematuros parece ter vantagens, mas estudos controlados não evidenciam benefício que justifique seu uso rotineiro. |

Em paciente em UTIP que utilizem propofol em infusão contínua para sedação, deve-se lembrar que este medicamento é uma emulsão lipídica a 10%, e isto deve ser considerado no cálculo da NP. As proteínas são componentes essenciais para a estrutura celular, resposta imunológica, crescimento, processos neuromusculares, enzimáticos e mentais. A meta principal de nutrir é promover síntese proteica. Nos pacientes em NP, o objetivo é promover formação de massa magra, e para isto é necessário oferecer proteínas que é o seu principal substrato e calorias não proteicas para que estas proteínas sejam utilizadas para este fim e não para neoglicogênese (queima como energia). Os aminoácidos da NP são fontes de nitrogênio, e cada grama de nitrogênio corresponde a 6,25g de AA. Em pediatria a quantidade de calorias não proteicas por grama de nitrogênio deve ser 120 a 180 kcal não proteicas/gN2. A administração de calorias não proteicas (carboidratos e lipídios) em quantidades insuficientes faz com que os aminoácidos sejam utilizados como fonte calórica e não para a síntese proteica, assim como o excesso de calorias não proteicas por grama de nitrogênio pode promover formação de massa gorda. As recomendações de calorias não proteicas por grama de nitrogênio estão dispostas no Quadro 3.

**Quadro 3:** Relação de calorias não proteicas por grama de nitrogênio por faixa etária

| Idade em anos | Kcal não proteicas/gN2<br>(paciente estável) | Kcal não proteicas/gN2<br>(paciente instável) |
|---------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|---------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

|            |         |         |
|------------|---------|---------|
| Prematuros | 150-180 | 120-140 |
| 0-1        | 130-150 | 110-120 |
| 1-7        | 120-140 | 100-115 |
| 7-12       | 110-130 | 95-110  |
| 12-18      | 110-130 | 95-110  |

As recomendações da ESPGHAN/ ESPEN 2018 (van Goudover et al, 2018) para oferta de proteínas em NP de crianças variam conforme a faixa etária. Os RN prematuros devem receber até 3,5 g/kg/dia quando estiverem com NP plena e estável. Nos RN de termo estáveis não ultrapassar 3,0g/kg/dia e aqueles de 1 mês a 3 anos até 2,5g/kg/. Entre 3 a 12 anos a quantidade de AA deve ser em torno de 1,0 a 2,0g/kg/dia. Estas quantidades podem variar conforme a situação clínica da criança.

No mercado brasileiro existem diferentes tipos de soluções de aminoácidos cristalinos. Em pediatria, emprega-se sistematicamente as soluções de aminoácidos pediátricos ou para recém-nascidos, descritas no Quadro 4.

**Quadro 4:** soluções de aminoácidos disponíveis no mercado brasileiro

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solução de aminoácidos cristalinos para adultos   | Com os 20 principais aminoácidos que existem nas proteínas naturais                                                                                                                                                                                                                                              |
| Solução de aminoácidos pediátricos                | Com 20 aminoácidos em concentrações ajustadas às necessidades pediátricas. As soluções de AA pediátricas procuram imitar a concentração plasmática em um lactente, após ter sido amamentado ao seio                                                                                                              |
| Solução de aminoácidos para neonatologia          | Considerando que certos aminoácidos são essenciais para RNT e RNPT, estas soluções contêm taurina, tirosina, histidina, ácido aspártico e ácido glutâmico em quantidades semelhantes às encontradas no leite humano, e contêm menor concentração de metionina, glicina e fenilalanina                            |
| Solução de aminoácidos para a insuficiência renal | Contendo os oito aminoácidos essenciais, com acréscimo de histidina. Uma vez que hoje os pacientes em insuficiência renal logo são levados a hemodiálise, eles devem receber soluções completas de AA, inclusive em dose mais alta. Assim estas soluções para doença renal praticamente não são mais utilizadas. |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solução de aminoácidos para a insuficiência hepática | Solução enriquecida com aminoácidos de cadeia ramificada (leucina, isoleucina e valina), parece ser útil em paciente com insuficiência hepática acompanhada de encefalopatia. Esta parece ser a única indicação para estas soluções. No mercado brasileiro, essas soluções contêm aproximadamente 50% de AA de cadeia ramificada e 50% de AA aromatizados. |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Necessidades hídricas

A necessidade hídrica das crianças depende de sua faixa etária. Os RNs e RNPTs necessitam volumes que podem variar desde 60 ml/kg (no primeiro dia de vida) até 180 ml/kg. Enfatiza-se que quanto menor e mais imaturo o RN, maior serão suas perdas insensíveis e, consequentemente, sua necessidade hídrica. A partir do primeiro ano segue-se a fórmula de Holiday-Segar (Quadro 4), uma vez que as necessidades calóricas e hídricas são idênticas, a menos que haja condição clínica que exija, por exemplo, uma restrição de volume.

No caso do paciente apresentar perdas anormais (diarreia, vômito, fístulas, ostomias, drenagens, fototerapia) deve ser acrescido ao volume de manutenção o suficiente para compensar as perdas. As crianças gravemente desnutridas têm um volume de água maior com relação às eutróficas, o que deve ser considerado no cálculo do volume a ser administrado.

### Eletrólitos

Devem ser administrados conforme as necessidades do paciente. Em geral, na NP devem ser colocadas as quantidades de manutenção e, se o paciente apresentar desequilíbrio hidroeletrólítico, esta complementação deve ser feita em solução endovenosa paralela, assim não modificando a prescrição da parenteral todos os dias, ou até mesmo várias vezes por dia, onerando desnecessariamente o tratamento.

O fósforo no mercado brasileiro em geral é apresentado na forma de fosfato de potássio, que fornece 2 mEq de potássio e 1,1 mEq de fósforo por ml. O uso de fosfato de potássio é limitado pelo uso de cálcio, que com ele pode precipitar. A mistura de aminoácidos e glicose na solução de NP evita que o cálcio e o fósforo precipitem. O uso de fósforo orgânico teria a vantagem de melhor compatibilidade com o cálcio na forma de gluconato, sem qualquer limite de concentração. Cada ml de solução de fósforo orgânico contém fósforo 0,33 mEq (10,23 mg), sódio 0,66 mEq (15,33 mg) e glicose 0,33 mEq (60,09 mg).

Alguns cuidados devem ser considerados na oferta de eletrólitos nas soluções 3:1. Quando se utiliza gluconato de cálcio 10% e fosfato de potássio 2 mEq/ml juntos, uma regra prática pode ser utilizada para evitar precipitação: volume do gluconato de cálcio 10% não deve exceder 2,2% do volume total da NP, prescrevendo fosfato de potássio em um volume que corresponda

ao volume de gluconato de cálcio dividido por 4,4. A quantidade de cálcio na solução não deve ultrapassar 10 mEq/l, e a somatória dos cátions di ou trivalentes (cálcio e magnésio) deve permanecer abaixo de 16 mEq/l.

### Vitaminas

As necessidades de vitaminas variam conforme a idade e a condição clínica. Costuma-se utilizar soluções padronizadas de mistura de vitaminas para pediatria, onde se pode adequar a dose às necessidades do paciente. Nenhuma solução de vitaminas para recém-nascidos existe no mercado brasileiro, e as quantidades devem ser ajustadas. As apresentações comerciais disponíveis em geral fornecem quantidades insuficientes de vitamina A para recém-nascidos prematuros. Na prática costuma-se infundir estes elementos juntos, pois as possíveis interações entre os componentes não causam dano significativo. A solução de vitaminas disponível comercialmente no Brasil é apresentada em dois frascos (A e B), cada um com 5 mL. O frasco A contém vitaminas A (2.300 UI), D3 (400 UI), E, K1, B1, B2, B3, B5, B6, C. O frasco B contém vitaminas B7, B9, B12. A recomendação é de 2 ml/kg de cada frasco até 5 ml/dia. O fabricante recomenda para prematuros abaixo de 1 kg de peso, dose diária máxima de 1,5 ml do frasco A e 1,5 ml do frasco B. Para criança com peso entre 1 e 3 kg, dose diária máxima de 3,25 ml do frasco A e 3,25 ml do B. Para crianças acima de 3 kg recomendam-se 5 ml de cada frasco. É importante ver com o farmacêutico qual a solução disponível em seu hospital e fazer a adequação.

A bolsa com a solução de parenteral deve ser sempre protegida da luz com um invólucro opaco, assim como ficar longe da janela e de fontes de luz, como fototerapia. A luz inativa várias vitaminas e causa peroxidação tanto de vitaminas como de lipídios. As novas bolsas para NP são multilaminares, reduzindo parte desta interferência, no entanto, não dispensando o uso da proteção para a luz.

Nos pacientes em NP cuja composição utilizada de vitaminas não contenha vitamina K, é recomendado o uso de 5 mg/semana ou com intervalos maiores, conforme o tempo de protrombina. Naqueles que recebem NP associada à NE, a administração de vitamina K pode ser dispensada, quando o controle de tempo de protrombina permanece normal.

A vitamina B12 é absorvida exclusivamente no íleo terminal e jamais outro segmento intestinal desenvolverá capacidade de absorvê-la. Os pacientes com síndrome do intestino curto que perderam este segmento intestinal deverão receber essa vitamina via intramuscular, nas doses de 100 mcg/mês ou 300 mcg a cada 3 meses (tem efeito cumulativo) se a composição de vitaminas utilizadas na NP não contiver vitamina B12, ou quando não estiverem mais recebendo nutrição parenteral.

### Oligoelementos

São os minerais necessários às principais funções metabólicas, em geral como cofatores fundamentais. São eles: zinco, cobre, manganês, cromo, selênio, molibdênio e iodo. Estes minerais também deveriam ser particularizados para cada paciente. Controles laboratoriais de seus níveis séricos ou nos tecidos deve ser feito periodicamente quando disponível. As soluções de oligoelementos pediátricas disponíveis contêm zinco, cobre, cromo e manganês, não oferecendo selênio, iodo e molibdênio. O selênio é conhecido por sua função antioxidante, sendo recomendado em pacientes críticos. Em prematuros, sua deficiência está associada à displasia bronco pulmonar e retinopatia da prematuridade, que são consideradas doenças oxidativas. O selênio interfere no metabolismo do cobre. Em pacientes com NPT, sem nutrição enteral, especialmente em prematuros, é recomendável seu uso EV e na dose de 2 a 3 mcg/kg/dia. As soluções de oligoelementos pediátricos disponíveis no mercado brasileiro têm composições completamente diferentes, sendo fundamental saber do farmacêutico qual a formulação que está sendo disponibilizada, para assim se determinar a quantidade a ser prescrita.

Considerando que o cobre em dose elevada tem certa toxicidade, especialmente hepática, recomenda-se adequar a dose de oligoelementos a este mineral, complementando com zinco na forma de sulfato de zinco, quando necessário.

As crianças com colestase não devem receber soluções de oligoelementos que contenham cobre e manganês. Em insuficiência renal o Zinco, selênio, molibdênio e cromo devem ser evitados ou usados com cautela.

As crianças com diarreia importante, com perdas excessivas por ileostomia ou com fístulas digestivas de alto débito devem receber suplementação adicional de zinco.

Outros componentes que podem ser adicionados à solução de parenteral são os bloqueadores H<sub>2</sub>, como a cimetidina ou a ranitidina, que estão recomendados em crianças com síndrome do intestino curto, pois hipergastrinemia é consequência da perda intestinal, e o excesso de secreção ácido-gástrica pode comprometer a ação de enzimas digestivas na luz intestinal por baixa do pH.

### Formulação, preparo e armazenamento

O preparo de NP deve ser realizado por farmacêutico em local específico seguindo as normas da portaria 272 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, que determina a necessidade da formação de EMTN (equipe multiprofissional de terapia nutricional) composta pelo menos por médico, nutricionista, enfermeiro e farmacêutico, sendo recomendada a participação de outros profissionais como fonoaudiólogo, serviço social, psicologia e outros conforme as características do serviço. A EMTN tem a função de normatizar a terapia nutricional, respeitando a prescrição do médico assistente. Muitos hospitais hoje terceirizam a preparação das bolsas de NP para empresas especializadas que seguem todas as recomendações técnicas para preparo destas misturas.



As formulações de NP podem ser preparadas na forma 3:1 ou usando o sistema glicídico (2:1). As soluções 3:1 têm todos os seus componentes misturados: glicose, aminoácidos, lipídios, eletrólitos, minerais, vitaminas e oligoelementos. Há suficiente respaldo na literatura para uso destas soluções sem qualquer complicação, uma vez preparadas por farmacêutico em condições ideais, conhecedor da ordem da mistura e das quantidades de cada componente que permanecem estáveis na solução final. Estas soluções permitem a oferta de todos os nutrientes, lembrando que o uso de lipídios hoje definitivamente é indispensável, e a administração de forma contínua permite melhor tolerância aos lipídios endovenosos. A solução 3:1 facilita a administração, reduzindo a manipulação do acesso com infusão de vários frascos.

O armazenamento, enquanto aguarda o início da infusão, deve ser ao abrigo da luz e sob refrigeração. As soluções de NP com lipídios podem ser armazenadas com segurança até 72 horas, e sem lipídios até 7 dias. É improvável que muitas vitaminas estejam presentes nas doses desejadas após 24 horas de armazenamento das soluções, recomendando-se o preparo diário ou a não inclusão de vitaminas naquelas que ficarão armazenadas, administrando-as em paralelo. Antes de serem infundidas as soluções devem permanecer em local seguro para retornar a temperatura ambiente. Isto deve ser feito apenas mantendo as bolsas de NP fora do refrigerador, sem receber qualquer estímulo térmico e antes da aplicação, o profissional de enfermagem deve inspecionar, se as condições da bolsa estão normais (mudança de coloração, precipitação). (vide também o capítulo: Considerações das interações farmacológicas na NP)

Soluções de NP-padrão estão indicadas para pacientes estáveis, eutróficos, sem requerimentos especiais. Estas soluções-padrão têm o equilíbrio da formulação garantido, reduzindo chance de erro no cálculo e no preparo, podendo inclusive reduzir custos. NP pronta para uso (ready-to-use) está disponível para adultos e podem ser usadas para crianças maiores. Na Europa existe solução de NPT ready-to-use pediátrica, que deverá estar em breve disponível no mercado brasileiro. Existem várias composições industrializadas 2:1 e 3:1, compartimentalizadas em duas ou três divisões. Entre os compartimentos há dispositivo que deve ser rompido na hora da instalação, misturando todas as soluções. Estas bolsas incluem em sua composição alguns eletrólitos, mas não contém vitaminas e oligoelementos que devem ser administrados em separado. Em virtude de seu preparo industrial, têm esterilidade garantida, podendo ser armazenadas por longo período, sem refrigeração. O prescritor deve analisar atentamente as apresentações e escolher aquela que atenda as necessidades de seu paciente. (Quadro 5)

O Quadros 5 apresenta um cálculo simplificado para prescrição de NP.

**Quadro 5:** Cálculo simplificado para NP pediátrica por faixa de peso

| Faixa de peso | Aminoácidos 10% (mL) | Lipídios 20% (mL) | Glicose 50% (mL) | TIG (mg/kg/min) | Kcal ñ prot/gN2 |
|---------------|----------------------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Até 10 kg     | 35                   | 15                | 33               | 11              | 153             |
| > 10 até 40kg | 38,8                 | 13,2              | 34,1             | 6,7             | 136             |

Calcule a necessidade calórica e hídrica pela fórmula de Holiday-Segar. Divida este valor por 100 e multiplique pelo volume correspondente no quadro acima. Por exemplo: criança com 14 kg:  $1.200/100 = 12$ . (AA 10%  $38,8 \times 12 = 465,6$  ml) (Lip 20%  $13,2 \times 12 = 158,4$  ml) (Glic 50%  $34,1 \times 12 = 409,2$  ml).

## Controle clínico

Para acompanhar clinicamente um paciente em NP deve-se ter os seguintes cuidados: 1) exame clínico diário completo (atividade, estado geral, cor da pele e mucosas, hidratação, perfusão periférica, pulsos, respiração, acesso venoso, edemas etc.); 2) controle de sinais vitais cada 4 horas; 3) peso diário; 4) balanço hídrico; 5) controle semanal de estatura e perímetro cefálico em prematuros; 6) controle laboratorial (Quadro 6).

**Quadro 6:** controle laboratorial

|                             | Primeira semana         | A seguir                                       |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------------------|
| Sódio, potássio e cálcio    | Cada 2 ou 4 dias*       | Semanal                                        |
| Fósforo e magnésio          | Semanal*                | Se necessário                                  |
| Ureia e creatinina          | Cada 3dias              | Semanal                                        |
| Glicemia                    | Cada 2 ou 3 dias*       | Semanal                                        |
| Glicemia capilar            | 3 vezes ao dia          | Conforme necessário                            |
| Triglicerídeos e colesterol | Cada 2 ou 3 dias        | Semanal ou quando aumentar infusão de lipídios |
| TGO, TGP, GGT               | Semanal                 | Semanal                                        |
| Turvação plasmática         | Se possível cada 2 dias | Semanal                                        |
| Glicosúria                  | Cada 8 horas            | Diário                                         |
| Densidade urinária          | Cada 8 horas            | Diário                                         |
| Pré-albumina                | Semanal                 | Semanal                                        |
| Hemograma                   | Semanal                 | Semanal                                        |
| Albumina                    | Avaliação inicial       | Cada 3 semanas                                 |

\*Quando houver risco de síndrome de realimentação está indicada coleta diária, particularmente de glicemia capilar, fósforo, magnésio e potássio.

Proteinúria, gasometria, culturais (hemoculturas, uroculturas, secreções) ou repetições mais frequentes dos exames laboratoriais serão realizados sempre que existir indicações específicas.

Nos RNs submetidos à NP devem ser avaliados o peso diário, o perímetro cefálico semanal e o comprimento semanal. Em RNPT, principalmente menores do que 32 semanas ou 1.500 g, devem ser determinado nível sérico de cálcio, fósforo e fosfatase alcalina na 2ª semana de vida e depois, a cada 15 dias. O ideal é que todas essas determinações laboratoriais sejam realizadas por micro métodos, para se evitar a espoliação de sangue e eventual necessidade de transfusões.

### **Complicações**

A complicação mais frequente da NP é a infecção. As CCIH (Comissões de Controle de Infecções Hospitalares) deve trabalhar em conjunto com as EMTNS na orientação, controle e monitoração de dados relacionados às infecções decorrentes do uso da NP (vide capítulo infecção do cateter)

Sempre que a NP é iniciada para um paciente, é recomendável administrar apenas 50% do cálculo no primeiro dia, 75% no segundo dia e apenas no terceiro dia infunde-se 100% do cálculo. Em pacientes desnutridos ou com longo período de jejum, este cuidado deve ser ampliado pelo risco de desenvolver Síndrome da Realimentação. Clinicamente a Síndrome de Realimentação se caracteriza por hiperglicemia, hipofosfatemia, hipocalcemia e hipomagnesemia. Assim, nestes casos o início da terapia nutricional nestas crianças deve ser mais cauteloso e acompanhado de perto. Para reduzir o risco de complicações da realimentação, várias condições são necessárias na fase inicial da alimentação de lactentes e crianças desnutridos graves: redução de volume total, do sódio e monitorização da retenção hídrica. Deve-se iniciar com oferta de 30 a 50% da NP calculada no primeiro dia e progredir para as metas calórico-proteicas em cinco a sete dias, monitorizando os sinais indicativos de síndrome de realimentação: sinais vitais, hiperglicemia, hipofosfatemia, hipomagnesemia e hipocalcemia.

As complicações metabólicas da nutrição parenteral podem ser muitas, e o cuidadoso acompanhamento clínico e laboratorial do paciente costuma detectá-las. Dentre estas estão as alterações da função hepática, pela frequência com que ocorrem. Em geral, ocorre quando o paciente em uso de NP apresenta concomitantemente sepse e, principalmente, quando não está utilizando nutrição enteral. Muitos autores têm sugerido que a solução de lipídios, especialmente aquelas com óleo de soja isolado, seja o componente da NP mais envolvido com a hepatotoxicidade, em razão de seu efeito pró-inflamatório. A síndrome de sobrecarga de gordura é um quadro raro, caracterizado por extrema elevação de triglicerídeos séricos, febre, hepatomegalia, esplenomegalia, coagulopatia e disfunção de órgãos. A monitorização dos níveis séricos de triglicerídeos permite o diagnóstico precoce. A elevação de provas hepáticas em pacientes em terapia intensiva usando nutrição parenteral é multifatorial, e o entendimento dos fatores envolvidos é importante.

A terapia nutricional é fundamental e em caso de complicações o tratamento adequado é importante, sem deixar de manter a adequada oferta nutricional do paciente.

### Referências bibliográficas sugeridas:

1. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *J Parenter Enteral Nutr.* 2002;26(1 Suppl):1SA-138SA.
2. Bozzetti F, Forbes A. The ESPEN clinical practice Guidelines on Parenteral Nutrition: present status and perspectives for future research. *Clin Nutr.* 2009;28(4):359-64.
3. Calder PC, Jensen GL, Koletzko BV, Singer P, Wanten GJ. Lipid emulsions in parenteral nutrition of intensive care patients: current thinking and future directions. *Intensive Care Med.* 2010;36(5):735-49.
4. Chesney RW. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. *Pediatrics.* 1998;102(2 Pt 1):399-400.
5. Corkins MR. The A.S.P.E.N. Pediatric Nutrition Support Core Curriculum. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition; 2010. 694p.
6. Cowl CT, Weinstock JV, Al-Jurf A, Ephgrave K, Murray JA, Dillon K. Complications and cost associated with parenteral nutrition delivered to hospitalized patients through either subclavian or peripherally-inserted central catheters. *Clin Nutr.* 2000;19(4):237-43.
7. De Meijer VE, Gura KM, Meisel JA, Le HD, Puder M. Parenteral fish oil monotherapy in the management of patients with parenteral nutrition-associated liver disease. *Arch Surg.* 2010;145(6):547-51.
8. Fizez et al. Early vs late parenteral nutrition in critically ill children. *N Eng J Med* 2016; 374:1111-22 (PePan Study)
9. Giner CP, Vendrell MCM, Martínez RG, López LG, Muñoz PG, Terradillos II, et al. Guía de práctica clínica SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica. *Nutr Hosp.* 2017;34(3):745-58.
10. Goulet O, de Potter S, Antébi H, Driss F, Colomb V, Béréziat G, et al. Long-term efficacy and safety of a new olive oil-based intravenous fat emulsion in pediatric patients: a double-blind randomized study. *Am J Clin Nutr.* 1999;70(3):338-45.
11. Janes M, Kalyn A, Pinelli J, Paes B. A randomized trial comparing peripherally inserted central venous catheters and peripheral intravenous catheters in infants with very low birth weight. *J Pediatr Surg.* 2000;35(7):1040-44.
12. Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R, Parenteral Nutrition Guidelines Working G, et al. Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2005;41(Suppl 2):S1-87.
13. Lapillonne A, Fidler Mis N, Goulet O, van den Akker CHP, Wu J, Koletzko B, ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Lipids. *Clin Nutr.* 2018 Jun 18. pii: S0261-5614(18)31165-8.
14. Mehta NM, Skillman HE, Irving SY, Coss-Bu JA, Vermilyea S, Farrington EA, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Pediatric Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *Pediatr Crit Care Med* 2017;18(7):675-715.
15. Riskin A, Hartman C, Shamir R. Parenteral Nutrition in Very Low Birth Weight Preterm Infants. *Isr Med Assoc J.* 2015;17(5):310-5.

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

16. Senterre T et al. Practice of Enteral Nutrition in Very Low Birth Weight and Extremely Low Birth Weight Infants In: Koletzko B, Poindexter B, Uauy R. eds. Nutritional care of preterm infants. Basel: Karger; 2014. p. 201.
17. Van Goudoever JB, Carnielli V, Darmaun D, Sainz de Pipaon M; ESPGHAN/ESPEN/ESPR guidelines on pediatric parenteral nutrition: Amino acids, Clin Nutr. 2018 Jun 18. pii: S0261-5614(18)31164-6.

### RELAÇÃO E COMPOSIÇÃO DE INSUMOS DISPONÍVEIS UTILIZADOS PELA NEONATOLOGIA E PEDIATRIA

| Insumos Disponíveis Para Neonatologia e Pediatria |
|---------------------------------------------------|
| <b>Macronutrientes</b>                            |
| <b>Aminoácidos</b>                                |
| Aminoácidos Totais a 10% com Taurina              |
| Aminoácidos Totais a 10% Adulto                   |
| Aminoácidos Ramificados Segundo Fischer a 8%      |
| Aminoácidos Essenciais a 10% com Histidina        |
| Alanilglutamina a 20%                             |
| <b>Lípidios</b>                                   |
| TCL a 20%                                         |
| TCM/TCL a 20%                                     |
| Óleo de Peixe a 10%                               |
| Soja/TCM/Oliva/Peixe a 20%                        |
| Oliva/Soja 20%                                    |
| <b>Glicose</b>                                    |
| Solução de glicose anidra ou monohidratada a 50%  |
|                                                   |
| <b>Micronutrientes</b>                            |
| <b>Oligoelementos</b>                             |
| Oligoelementos Pediátrico (Cu, Cr, Mn, Zn)        |
| Selênio                                           |
| Zinco                                             |
| <b>Vitaminas</b>                                  |
| Polivitamínicos                                   |
|                                                   |
| <b>Eletrólitos</b>                                |
| Cálcio                                            |
| Fósforo                                           |
| Magnésio                                          |
| Potássio                                          |
| Sódio                                             |

| Composição dos insumos                        |                                        |                          |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|
| Soluções de eletrólitos                       |                                        |                          |
| Eletrólito                                    | mEq/mL                                 | mg/mL                    |
| Acetato de Sódio                              | 2 de Na <sup>+</sup>                   | 45,9 de Na <sup>+</sup>  |
| Fosfatos de Potássio                          | 2 de K <sup>+</sup>                    | 78,97 de K <sup>+</sup>  |
|                                               | 1,1mmol P <sup>-</sup>                 | 34,69 de P <sup>-</sup>  |
| Cloreto de Sódio 20%                          | 3,42 de Na <sup>+</sup>                | 78,6 de Na <sup>+</sup>  |
|                                               | 3,42 de Cl <sup>-</sup>                | 121,4 de Cl <sup>-</sup> |
| Cloreto de Potássio 19,1%                     | 2,56 de K <sup>+</sup>                 | 98,3 de K <sup>+</sup>   |
|                                               | 2,56 de Cl <sup>-</sup>                | 90,9 de Cl <sup>-</sup>  |
| Gluconato de Cálcio 10%                       | 0,46 de Ca <sup>2+</sup>               | 8,9 de Ca <sup>2+</sup>  |
| Sulfato de Magnésio 10%                       | 0,81 de Mg <sup>2+</sup>               | 9,9 de Mg <sup>2+</sup>  |
| Fósforo Orgânico<br>(Glicerofosfato de Sódio) | 2 de Na <sup>+</sup>                   | 46 de Na <sup>+</sup>    |
|                                               | 1mmol de PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> | 31 de P <sup>-</sup>     |
|                                               |                                        |                          |
| <b>Oligoelementos - Pediátrico</b>            | Quantidade por mL                      |                          |
| Cobre                                         | 20 mcg                                 |                          |
| Cromo                                         | 0,2 mcg                                |                          |
| Manganês                                      | 1 mcg                                  |                          |
| Zinco                                         | 250 mcg                                |                          |
|                                               |                                        |                          |
| Selênio                                       | 6 mcg                                  |                          |
| Zinco                                         | 200 mcg                                |                          |
|                                               |                                        |                          |
| <b>Polivitamínico A - Pediátrico</b>          | Quantidade por mL                      |                          |
| vitamina A (palmitato de retinol)             | 460UI                                  |                          |
| vitamina D3 (colecalférol)                    | 80 UI                                  |                          |
| vitamina E (acetato de alfa tocoferol)        | 1,4 UI                                 |                          |
| vitamina K1 (fitomenadiona)                   | 40 mcg                                 |                          |
| vitamina B1 (cloridrato de tiamina)           | 240 mcg                                |                          |
| vitamina B2 (fosfato sódico de riboflavina)   | 280 mcg                                |                          |
| vitamina B3 (nicotinamida)                    | 3,4 mg                                 |                          |
| vitamina B5 (dexpantenol)                     | 1 mg                                   |                          |
| vitamina B6 (cloridrato de piridoxina)        | 200 mcg                                |                          |
| vitamina C (ácido ascórbico)                  | 16 mg                                  |                          |
| <b>Polivitamínico B - Pediátrico</b>          | Quantidade por mL                      |                          |
| vitamina B7 (biotina)                         | 4 mcg                                  |                          |
| vitamina B9 (ácido fólico)                    | 28 mcg                                 |                          |
| vitamina B12 (cianocobalamina)                | 0,2mcg                                 |                          |

## Vias De Acesso Da Nutrição Parenteral: Acesso Venoso Central

Uenis Tannuri

Ana Cristina Aoun Tannuri

### Aspectos técnicos

Para a realização da NP central inicialmente deve-se proceder à colocação do cateter venoso. A primeira escolha para o acesso às veias centrais baseia-se em tributárias do sistema cava superior: na axila as veias basilíca ou axilar e no pescoço, as veias jugulares externas, interna ou a veia facial. Em crianças maiores ou adolescentes, a veia cefálica no sulco deltopeitoral pode se apresentar de bom calibre e constituir uma outra opção de acesso venoso. Podem ser utilizadas tributárias do sistema cava inferior, quando não houver disponibilidade das veias anteriormente referidas, por dissecções prévias ou por trombose da veia cava superior. Nesses casos, a croça da veia safena ou mesmo as veias epigástricas profundas inferiores são as mais utilizadas. A opção pelo sistema da veia cava inferior é válida e justificada pelo baixo índice de complicações e também pelo fato de que as trombozes das veias ilíacas ou cava inferior são frequentemente não sintomáticas, ao contrário do que ocorre com as trombozes de cava superior.

Qualquer que seja a veia utilizada, é imprescindível que se verifique a correta posição do cateter através de radiografia contrastada ou radioscopia, feitas na sala de cirurgia, antes do fechamento da incisão da flebotomia. A ponta do cateter deve se localizar na entrada do átrio direito ou aproximadamente 1 cm para dentro do mesmo. Posições inadequadas devem ser prontamente corrigidas. Erro freqüente consiste em se localizar a extremidade do cateter no trajeto da veia cava superior, como utilizado em adultos. A administração da solução hipertônica neste local acarreta flebite e conseqüente trombose, complicação de grave prognóstico em recém-nascido. Lembrar que, se por algum motivo de ordem técnica, não for possível a verificação do adequado posicionamento do cateter, soluções hiperosmolares não podem ser administradas.

O cateter deve ser exteriorizado por contra-abertura, em local, distante do ponto de entrada da veia, após percorrer um túnel subcutâneo. Geralmente em veias do pescoço o cateter é exteriorizado na região retro-auricular. No entanto, atualmente tem-se preferido a exteriorização na região peitoral, por ser mais fácil a realização dos curativos. Quando se utiliza a veia axilar o cateter é exteriorizado na face medial do braço, e para as tributárias do sistema cava inferior, o local de exteriorização é a região do flanco abdominal do mesmo lado.

O curativo deve englobar todo o cateter e a conexão ao equipo de infusão para impedir mobilizações acidentais. Deve ser meticulosamente trocado a cada 2 ou 3 dias ou em qualquer tempo, se houver extravasamento da solução. Limpa-se cuidadosamente o ponto de entrada do cateter na pele com solução antisséptica. É fundamental a conscientização da enfermagem e do

médico de que cuidados redobrados sejam tomados para que o cateter não seja acidentalmente tracionado durante as trocas dos curativos.

Habitualmente utilizam-se cateteres de silicone simples ou mais elaborados do tipo Broviac ou Hickman. No entanto, cateteres de poliuretano ou polivinil introduzidos através de punções venosas com a principal finalidade de monitorização em situações críticas, também podem ser utilizados para a administração de soluções nutrientes, apesar de serem de qualidade inferior aos cateteres de silicone e menos adequados para permanência a longo prazo. Essa modalidade de acesso venoso é menos segura do que a dissecação venosa e só deve ser utilizada em lactentes com mais de oito quilos. A técnica mais utilizada é a preconizada por Seldinger, com auxílio de um fio guia condutor, introduzido por dentro da agulha após a punção da veia central. Nos últimos anos, têm sido utilizados cateteres de silicone fino introduzidos por punção de veias periféricas e introduzidos até o átrio direito (“pic” – “peripheral introduced catheter”), particularmente em unidades de cuidados intensivos neo-natais (Fig. 1).

**Figura 1.** Imagem de radiografia mostrando o cateter introduzido até o átrio direito, através de punção da veia safena ao nível do pé.



Em relação a NP por veias periféricas, a experiência prática demonstra que a duração do método está diretamente ligada à habilidade da equipe de enfermagem em puncionar veias periféricas e mantê-las por tempo adequado. O controle do fluxo de administração das soluções nutrientes pode ser feito com bombas de infusão. No entanto, estas não são indispensáveis e esse controle pode ser feito com eficiência por uma equipe de enfermagem atenta, utilizando-se bureta com graduação de horários.

### **Complicações técnicas das vias de acesso central**

São as complicações decorrentes da via de administração, cateter ou veia periférica. A incidência e a gravidade dessas complicações têm se reduzido substancialmente nos últimos anos graças à crescente experiência das equipes de suporte nutricional, utilização de cateteres de silicone com menor poder de reação inflamatória sobre o endotélio venoso e consequente trombose. Também, a constante e rigorosa atenção da equipe médica e da enfermagem sobre os cuidados com o cateter durante o tratamento, principalmente no sentido de evitar a mobilização de sua correta posição no átrio direito, constituem os principais meios de diminuir a incidência e gravidade das complicações técnicas.

a1) Complicações decorrentes da colocação do cateter central: A instalação de um cateter central em crianças através de punção percutânea é ato cirúrgico delicado e especializado, cuja incidência de complicações é diretamente ligada à inexperiência do médico que executa o procedimento.

Além das complicações citadas, durante a introdução do cateter observam-se, com certa frequência, algumas extra-sístoles ventriculares ou supraventriculares, quando a extremidade do cateter toca na parede do átrio ou na sua junção com a veia cava superior. Finalmente, uma complicação perigosa que pode ocorrer durante a introdução percutânea é a secção do cateter pela extremidade cortante da agulha condutora. O fragmento resultante pode permanecer nas partes moles ou migrar até o átrio ou ventrículo direito, ou mesmo até a artéria pulmonar. No primeiro caso, torna-se necessária a retirada cirúrgica, e no caso de migração pode-se utilizar o recurso de cateterismo cardíaco.

A colocação de cateteres de silicone através de dissecções venosas é procedimento de menor risco. No entanto, é obrigatório que seja realizado por cirurgião pediatra habilitado, caso contrário complicações graves, às vezes irreversíveis, poderão ocorrer. Assim, é comum que o cirurgião inexperiente, durante a procura da veia, provoque extensa lesão de tecidos circunvizinhos com comprometimento de estruturas como nervos ou artérias, principalmente artéria axilar, algumas vezes confundida com a veia basilíca ou axilar. A lesão inadvertida dessa artéria constitui acidente muito grave, pois em aproximadamente 20% dos casos leva à gangrena isquêmica da extremidade distal do membro correspondente.



Os locais de posicionamento inadequado da extremidade distal do cateter em geral incluem a veia cava superior, a veia subclávia do outro lado, o ventrículo direito, artéria pulmonar ou veia supra-hepática. A administração de solução nutriente nas veias cava superior ou subclávia, conforme será referido adiante, causam tromboflebite, enquanto que nas artérias pulmonar ou veia supra-hepática podem ocorrer zonas de necrose do parênquima correspondente.

a2) Complicações decorrentes da permanência prolongada do cateter: São as infecções locais ou sistêmicas, as tromboses venosas ou de átrio direito, mobilização acidental do cateter e perfurações com extravasamento da solução nutriente para a cavidade pericárdica, pleural ou no mediastino. As infecções serão comentadas logo adiante.

Logo após a colocação do cateter na veia, podem se formar agregados de fibrina e plaquetas em torno do mesmo, por se constituir em corpo estranho dentro da circulação sanguínea. Esse fenômeno depende de uma série de fatores, principalmente da qualidade do material de que é fabricado o cateter. A extremidade distal é o principal local de formação do agregado e, se for de grandes proporções, poderá até obstruir o cateter ou servir de ponto de acúmulo de bactérias ou fungos. No entanto, a obstrução do cateter por coágulos de sangue ocorre frequentemente em consequência de interrupções inadvertidas do fluxo da solução nutriente ou heparinização inadequada nos cateteres utilizados para NP domiciliar. Observa-se dificuldade do fluxo de soluções através do cateter e ausência de refluxo de sangue durante a aspiração. Para o tratamento recomenda-se preencher a luz do cateter com heparina e oclusão do mesmo. Após 12 a 24 horas, período em que pode haver retração do coágulo, tenta-se a aspiração do mesmo. Se após duas ou três tentativas de desobstrução não se obtiver sucesso, enzimas que atuam como agentes trombolíticos (uroquinase ou estreptoquinase) podem ser utilizadas. Modernamente a preferência tem recaído sobre a alteplase, (ACTILYSE®), uma glicoproteína que tem alta afinidade com a fibrina, ativando plasminogênio diretamente para plasmina. Injeta-se 1 a 2 mg da substância, diluídos em 1 a 2ml de solução diluente, que deverá permanecer no trajeto do cateter por 3 a 4 horas. Finalmente, o cateter pode ser obstruído pela formação de precipitados de sais de cálcio em seu interior (principalmente os fosfatos de cálcio), principalmente quando há ligeiras elevações do pH da solução nutriente. A utilização de fósforo orgânico na solução nutriente tem evitado esse tipo de complicação. Se não for possível a desobstrução do cateter, recomenda-se a troca cirúrgica do mesmo utilizando-se a mesma veia.

O permanente contato do cateter com o endotélio venoso ou com o endocárdio, dentro do átrio direito, pode acarretar fenômeno irritativo, inflamatório e formação de trombo. Também, a solução nutriente hipertônica causa irritação química e trombose no endotélio venoso ou no endocárdio, este último em menor intensidade, em virtude da maior diluição a que a solução é submetida quando lançada no átrio direito.

A tromboses venosas são observadas com maior frequência em recém-nascidos e prematuros, devido ao menor calibre das veias. São complicações as vezes muito graves e ocorrem

habitualmente como consequência da mobilização acidental, não percebida, do cateter para a veia cava superior ou subclávia e infusão de solução hipertônica nessas veias. Em alguns casos, o problema surge a despeito de um posicionamento adequado do cateter, concluindo-se que apenas o contato permanente deste com o endotélio venoso é suficiente para produzir fenômeno inflamatório e trombose. Portanto, se houver suspeita do deslocamento do cateter, a posição de sua extremidade distal deve ser avaliada e, caso esteja inadequada deve ser prontamente retirado.

A trombose da veia subclávia não constitui problema sério e manifesta-se por edema na região peitoral e membro superior do mesmo lado. No entanto, a trombose de veia cava superior é complicação mais séria. Traduz-se por edema ou estase circulatória na face, pescoço, membros superiores e toda metade superior do tórax. Em alguns casos, em que ocorre progressão da trombose e franca obstrução da veia, há sério risco de vida. O edema facial e cervical torna-se muito intenso e surge dificuldade respiratória alta (Figura 2). Com o passar do tempo, se a criança sobreviver, o edema facial regride e surgem vasos oriundos de circulação colateral na face anterior do tórax.

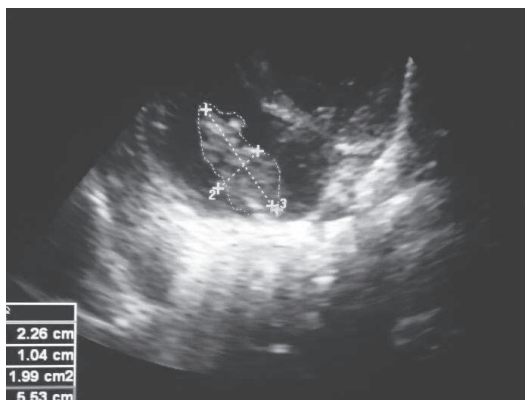
**Figura 2.** Aspecto de recém-nascido com trombose de veia cava superior decorrente de cateter venoso central. Notar a intubação endotraqueal e assistência ventilatória e o curativo no hemitórax direito após drenagem da cavidade plural em decorrência do quilotórax.



Durante a evolução da trombose de veia cava superior em recém-nascidos pode se formar derrame pleural do tipo quiloso, uni ou bilateral, em decorrência da hipertensão que se instala nos canais linfáticos tributários do dueto torácico, cuja drenagem se faz para o sistema da veia cava superior.<sup>8</sup> Esse tipo de quilotórax em geral é de difícil tratamento pois são necessárias repetidas punções para alívio da insuficiência respiratória. O líquido obtido é leitoso, com alto conteúdo em gorduras, linfócitos e proteínas. A perda desses elementos leva a desnutrição e infecção grave, principais causas de óbito nestes casos.

A presença prolongada do cateter pode levar a formação de trombos no átrio direito em até 70% dos casos. Na maioria das vezes a trombose atrial é apenas diagnosticada pela ecocardiografia. Raramente as crianças apresentam sintomas e a frequência de embolia pulmonar é muito baixa. Entretanto estudos da perfusão pulmonar com isótopos radioativos demonstram que 40% das crianças com cateter central por períodos superiores a dois anos apresentam embolia pulmonar assintomática. Em casos de grandes trombos, excepcionalmente recomenda-se a retirada cirúrgica dos mesmos, por meio de esternotomia e circulação extracorpórea (Figura 3).

**Figura 3.** Imagem de ecocardiograma de grande trombo em átrio direito. Criança com 2 meses de idade, com cateter venoso central desde o primeiro dia de vida. Apresentou crises de intensa bradicardia, o que motivou a solicitação do ecocardiograma. Em decorrência da extensão do trombo (2cm por 3 cm), optou-se pela retirada cirúrgica, realizada com sucesso.



Outra complicação grave do cateter venoso central é a endocardite bacteriana com vegetações na válvula tricúspide. Além do quadro infeccioso, observa-se com frequência desprendimento de pequenos êmbolos sépticos para o pulmão, oriundos dessas verrucosidades, com tradução clínica bastante evidente: dispneia súbita, cianose, vasoconstricção periférica, hipotermia seguida de hipertermia e hipotensão ou choque.

Assim, como procedimento diagnóstico rotineiro em crianças com cateter por período superior a duas semanas, é aconselhável a realização rotineira do ecocardiograma com objetivo de pesquisar a presença de trombos em átrio direito ou verrucosidades em válvula tricúspide.

As perfurações de veia cava superior ou átrio direito, com extravasamento da solução na cavidade pleural ou pericárdica, excepcionalmente ocorrem com os cateteres delgados de silicone, e são descritas quando se utilizam cateteres de polivinil ou poliuretano, introduzidos através de punção percutânea.

Outras complicações mais raras decorrentes da permanência prolongada do cateter são: hidrocefalia do tipo comunicante em decorrência de ligadura de veias do pescoço ou trombose de veia cava superior, extravasamento da solução nutriente na cavidade peritoneal em consequência de perfuração de veia cava inferior, paraplegia temporária resultante de cateter que inadvertidamente passou através do canal medular.

### Referências sugeridas

1. Dudrick SJ, Wilmore DW, Vars HM, Rhoads JE. Long-term parenteral nutrition with growth, development, and positive nitrogen balance. *Surgery*. 1968;64(1):134-42.
2. Gürlek Gökçebay D, Emir S, Bayhan T, Demir HA, Gunduz M, Tunc B. Assessment of Nutritional Status in Children With Cancer and Effectiveness of Oral Nutritional Supplements. *Pediatr Hematol Oncol*. 2015;32(6):423-32.
3. Zamberlan P, Leone C, Tannuri U, Carvalho WB, Delgado AF. Nutritional risk and anthropometric evaluation in pediatric liver transplantation. *Clinics (Sao Paulo)*. 2012;67(12):1387-92.
4. Tannuri U. Nutrição Parenteral Prolongada em Cirurgia Pediátrica. Implantação do Método e Estudos Metabólicos Preliminares. [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 1977.
5. Tannuri U, Matias MSG, Mathias AI, et al. Hidrotórax durante a evolução de trombose de veia cava superior em recém-nascidos - Relato de seis casos. In: 3a Jornada Paulista de Cirurgia Pediátrica, São Paulo, 1983.
6. Cober MP, Kovacevich D, Teitelbaum DH. Ethanol-Lock Therapy for the Prevention of Central Venous Access Device Infections in Pediatric Patients with Intestinal Failure. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2011;35(1):67-73.
7. Barros F, Tannuri U. Utilização do "lock" de etanol na prevenção de infecção relacionada ao cateter venoso central. [Dados não publicados].
8. Brito IA, Mathias AL, Tannuri U, Bastos JC. Sobrevida prolongada e nutrição parenteral domiciliar em criança submetida à ressecção total do intestino delgado e ceco. *J Pediatr (Rio J)*. 1982;52(4):223-7.
9. Tannuri U. Short bowel syndrome in children - treatment with home parenteral nutrition. *Rev Assoc Med Bras*. 2004;50(3):330-7.
10. Tannuri U, Barros F, Tannuri AC. Treatment of short bowel syndrome in children. Value of the Intestinal Rehabilitation Program. *Rev Assoc Med Bras* (1992). 2016;62(6):575-83.
11. Ganousse-Mazeron S, Lacaille F, Colomb-Jung V. Assessment and outcome of children with intestinal failure referred for intestinal transplantation. *Clin Nutr*. 2015;34(3):428-35.

## **Cateter Venoso Central De Inserção Periférica – PICC**

Izaura Merola Faria

Gislayne De Castro De Souza Nieto

### **Introdução**

Rotineiramente nominado como PICC – derivado das iniciais da nomenclatura internacional “peripherally inserted central catheter”, PICC é um dispositivo para acesso venoso central de inserção periférica. Criado na década de 70 e referido como um cateter para média permanência, evoluiu para materiais de melhor qualidade e maior biocompatibilidade, sendo hoje considerado um dispositivo de longa permanência, como na classificação de semi-implantado, com indicação de permanência máxima de um ano pela Infusion Nurses Society (INS).<sup>1</sup> Estas particularidades, aliadas a possibilidade de inserção à beira de leito, o tornou o dispositivo preferido para infusão de terapia nutricional parenteral (TNP) por via central na população pediátrica, principalmente em neonatos; recebendo grau de recomendação “C” pelo ESPEN e ESPGHAN em 2005.<sup>2</sup>

### **Características do PICC**

O PICC é confeccionado em material macio, flexível, menos trombogênico e menos traumático. Rotineiramente o poliuretano (PUR) para cateteres de curta e média permanência e o silicone (SIL) para média e longa permanência.

O material é radiopaco e tem comprimento de 30 a 75 cm, com marcações a cada 1 a 5 cm, e calibre de 1-2-3-4 FR no mono lúmen a 4-5-7 FR no duplo lúmen. Importante lembrar que a taxa de infusão suportada [0,7 mL/min (1FR) a 32 mL/min (5FR)] e o volume de enchimento do cateter [0,06mL (1FR) a 1,7 mL (5FR)] são diretamente proporcionais ao calibre interno do cateter. (Tabelas 1 e 2). A apresentação, dispositivo adicional tipo válvula bidirecional em sua ponta proximal ou distal, número de lumens e estruturas para melhor fixação na pele, varia de acordo com a empresa fabricante. O introdutor em geral é uma bainha bipartida no sentido vertical, destacável e descartável, confeccionada em polietileno.

### **Indicações**

Indica-se na necessidade de acesso venoso central de duração maior que 5 dias à um ano. Para infusões de terapia medicamentosa, quimioterápicos e nutrição parenteral. Para pacientes com deformidade torácica, coagulopatia, deficiência imunológica e, na população de neonatos críticos.

A veia periférica tem a duração máxima de 2,19 dias quando utilizadas para infusões de TNP sendo esta a maior causa de necrose tissular associada à infusão. Por isto recomenda-se a instalação tão precoce quanto possível, na população de neonatos que necessitem de TNP, do cateter PICC, reservando-se a região antecubital desde o início para este fim.<sup>3,4</sup>

### Contraindicações

Está contra-indicado quando o paciente não apresenta adequada rede venosa periférica, na presença de lesões de pele no sítio de inserção, na necessidade maior que um ano, na presença de trombose venosa de veia subclávia.

Não deve ser utilizado para infusões de grande volume em bolo, nem para coleta de amostras de sangue. Não deve ser utilizado em pacientes renais crônicos, pois há necessidade de se preservar as veias do membro superior e subclávias para futuras fístulas.

### Técnica de Inserção

A inserção do PICC pode ser realizada à beira de leito, observando técnica asséptica, por profissional habilitado.

Dispomos de 2 técnicas de inserção:

a. **Técnica Convencional** – o acesso é estabelecido através da inserção de um conjunto de cânula intravenosa (bainha destacável) e estilete, dentro de uma veia palpada na fossa antecubital ou próximo a ela. O estilete é então removido e o cateter PICC inserido através da cânula ou bainha. Após a cânula é tracionada para fora e removida por abertura vertical desta bainha. O cateter é fixado.

a. **Técnica de Seldinger modificada** – a veia é acessada com uma agulha hipodérmica usual, uma cânula intravenosa ou uma agulha ecogênica. Um fio guia é empurrado no interior da agulha ou cânula por vários centímetros até a altura do ombro, então a agulha ou cânula é removida, deixando o fio guia no local. Um pequeno entalhe é feito na pele ao lado do fio guia (se necessário, e sempre com a lâmina do bisturi voltada em sentido contrário ao fio guia) e um introdutor (bainha) com dilatador é inserido sobre o fio guia. O dilatador e o fio guia são então removidos e o cateter (PICC) é avançado através do introdutor até o local desejado. O introdutor é puxado e retirado por abertura vertical. O cateter é fixado.

Quando utilizada a técnica de Seldinger é possível se associar o Ultrassom para localizar e auxiliar no acesso a veia, aumentando o índice de sucesso do procedimento.<sup>3,4</sup>

O uso da veia axilar como local de inserção de uma linha PICC foi correlacionado com significativamente menos complicações em recém-nascidos prematuros, em oposição aos demais locais de inserção.<sup>5</sup>

### Localização

A ponta do cateter deve estar situada na veia cava superior ou na veia cava inferior (acima do nível do diafragma) 6. Isto permite local com maior fluxo sanguíneo e previne complicações como oclusão além de extravasamento que pode ser fatal como o tamponamento. A imagem da ponta, localizada 0,5 cm fora da sombra cardíaca (para os neonatos) e, 1 cm (para crianças

maiores e adultos) ou, acima do nível da carina, é condizente com a localização na veia cava superior e não no átrio direito ou saco pericárdico. Grau evidência D – ESPEN 2005.<sup>2</sup>

O PICC tem maior incidência de deslocamentos da ponta que outros tipos de cateteres venosos centrais (CVC). O deslocamento do PICC pode ocorrer por crescimento da criança, por excesso de movimentação do paciente, ou pela técnica de fixação do mesmo. A fixação com pontos se desloca menos, porém a sutura pode se tornar inflamada e implicar na retirada do PICC, ou causar constrições ao fluxo. Sendo assim, a técnica mais adotada é a fixação com adesivo e ancorador, que traz melhor custo-benefício ao paciente. A localização da ponta do cateter deve ser sempre verificada através de radiografia, antes do uso.<sup>4</sup>

Infelizmente a utilização de radiografias simples na avaliação da posição correta da ponta do PICC nem sempre é tão acurado como gostaríamos. O ecocardiograma neonatal pode ser uma modalidade melhor na detecção da posição da ponta do PICC, principalmente em prematuros extremos, onde o calibre do PICC é muito pequeno.<sup>7</sup>

O uso associado de ecocardiografias, quando possível, pode diminuir a exposição destes pacientes à radiografias sucessivas para visualização da ponta do PICC.

### Complicações

A utilização do PICC foi associada à uma menor taxa de infecções relacionadas aos cateteres (0,11 eventos/1000cateteres/dia) segundo Sands em 2006.<sup>8</sup>

Em geral as complicações estão relacionadas ou à inserção ou a utilização do cateter, e podem ser em sua maioria evitadas pelas boas práticas da equipe multiprofissional.

Relacionada a inserção podemos citar: a embolia aérea, punção de artéria, embolia de cateter, mau posicionamento de cateter, lesões de nervos ou tendões e arritmia cardíaca.

Relacionada a utilização podemos citar: flebite, oclusão, trombose, infecção, embolia gasosa, embolia pulmonar, quebra do cateter, cateter preso, sangramento e tamponamento cardíaco.

O tamponamento cardíaco associado ao PICC apesar de ser complicação rara, com incidência de 0,76 a 3,0% é extremamente angustiante e pode ser fatal.

Nadroo et al., encontraram em seus estudos três óbitos em 390 PICCs inseridos.<sup>9</sup>

Beardsall et al. estimaram o risco de tamponamento associado ao PICC em 1,8 por 1.000 cateteres, correspondendo a 0,2% dos recém-nascidos com PICC, com uma taxa de mortalidade de 0,7 por 1.000 recém-nascidos.<sup>10</sup>

Como o tamponamento cardíaco pode acontecer a qualquer momento, a equipe deve estar preparada para atuar nestes casos e fazer o diagnóstico quando subitamente há piora do quadro hemodinâmico, hipofonese de bulhas cardíacas ou suspeita radiologia para tal complicação.

O diagnóstico precoce é fundamental devido à alta morbimortalidade, especialmente nos casos

de instalação abrupta. O ecocardiograma à beira de leito é essencial para o diagnóstico e para guiar a paracentese de urgência.<sup>11</sup>

### Habilitação

Em todo o mundo o Enfermeiro devidamente treinado e capacitado é o responsável pelos cuidados aos acessos venosos e pela inserção de acessos venosos periféricos e centrais de inserção periférica. Internacionalmente temos a Infusion Nursing Society (INS),<sup>1</sup> com diversos protocolos sobre acessos e cuidados. Equipes especializadas de enfermeiras para cuidados com acessos venosos recebem grau de recomendação B.

No Brasil, temos várias legislações sobre o procedimento<sup>16</sup>:

**A Portaria 272, de 08 de abril de 1998 do Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância Sanitária** aprova o Regulamento Técnico da Terapia de Nutrição Parenteral.

**A Resolução COFEN 258/2001.** Refere-se à Inserção de Cateter Periférico Central pelos Enfermeiros. Esta norma orienta-se pela legislação ético-profissional da categoria e pelo Parecer da Câmara Técnica do COFEN nº 011/2001

**A Resolução COFEN 277/2003.** Dispõe sobre a administração de Nutrição Parenteral e Enteral, estabelecendo as competências do Enfermeiro, além das funções administrativas, assistenciais, educativas e de pesquisa, em proceder ou assegurar a punção venosa periférica, inserindo o cateter periférico central (PICC), desde que habilitado e/ou capacitado para realizar o procedimento.

Atualmente, temos a implantação de Comissões Interdisciplinares de Cateteres Venosos em diversas unidades hospitalares compostas por médicos cirurgiões, membros da EMTN, enfermeiros, infectologistas, membros do serviço de controle de infecção hospitalar (SCIH); com a missão de criar protocolos, treinar e reciclar os profissionais, minimizar os riscos (Tabela 1) e educar os pacientes.

Cursos de Capacitação estão disponíveis pela INS-Brasil, Sociedade Brasileira de Enfermagem em Terapia Intensiva (SOBETI) e Sociedade Brasileira de Enfermeiros em Pediatria (SOBEP).

### Conclusão

O PICC aproxima-se do ideal – o maior lúmen possível, em um sistema de alto fluxo sanguíneo, para minimizar flebites e obstruções, em local de fácil acesso para curativos e confortável para o paciente, contribuindo para sua durabilidade, (Grant 2002);<sup>6</sup> sendo uma opção especialmente benéfica para a população de bebês micro prematuros<sup>7</sup>.



**Tabela 1 – Atenção!**

| SIM                                                                                                                          | NÃO                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| O cateter somente poderá ser utilizado após a realização do Raio-X e sua avaliação pelo enfermeiro responsável pela passagem | Nunca aferir pressão arterial ou garrotear o membro onde está inserido o PICC     |
| Utilizar soluções alcoólicas, na realização do curativo                                                                      | Não fazer manobras de desobstrução, acionar o enfermeiro                          |
| Friccionar álcool a 70%, nas conexões e tampas ao manusear o cateter para infusões                                           | Não infundir hemoderivados                                                        |
| Proteger o cateter no momento do banho para não molhar.                                                                      | Nunca usar o cateter para administrações de volumes em alta pressão (pode romper) |
| Sempre utilizar seringas de 10 ml para infusões no cateter (nunca menores)                                                   | Não tracionar ou reintroduzir o cateter                                           |
| Avisar o enfermeiro nas ocorrências                                                                                          | Não coletar amostras de sangue pelo cateter                                       |
|                                                                                                                              | Não conectar extensores de duas ou mais vias (tipo Polifix ®)                     |
|                                                                                                                              | Não utilizar adesivo tipo Micropore® ou similares, em torno do corpo do cateter   |
|                                                                                                                              | Não segurar o cateter com pinça muito apertada.                                   |
|                                                                                                                              | Nunca forçar a retirada do estilete, pois pode danificar o cateter;               |

## Referências:

1. Infusion Nurses Society. Infusion Nursing Standards of Practice. J Intrav Nurs. 2005;23(6S)
2. Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Khron K, Shamir R. Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). J Pediatr Gastroenterol Nutr;2005;41,S54-S62.
3. Sansivero GE. The microintroducer technique for peripherally inserted central catheter placement. J Intraven Nurs. 2000;23:345-51.
4. Barber JM. A nurse led peripherally inserted central catheter line insertion service is effective with radiological support. Clin Radiol. 2002;57:352-4.
5. Pnagioutounakou,G Antonogeorgos,E Gounari,S Papdakis .Peripherally inserted central venous catheters: frequency of complications in premature newborn depends on the insertion site,Journal of Perinatology,2014
6. Grant JP. Anatomy and physiology of venous system vascular access: implications. J Parenter Enteral Nutr. 2006;30(1):S7-S12.
7. Amish Jain 1, Patrick J McNamara, Eugene Ng, Afif El-Khuffash, The Use of Targeted Neonatal Echocardiography to Confirm Placement of Peripherally Inserted Central Catheters in Neonates, Am J Perinatol2012 Feb;29(2):101-6.

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

8. Sands JM. Vascular access in the adult home infusion patient. JPEN 2006;30:(1):S57-S64
9. -Nadroo AM, Lin J, Green RS, Magid MS, Holzman IR. Death as a complication of peripherally inserted central catheters in neonates. J Pediatr. 2001;138:599-601.
10. Beardsall k, White DK, Pinto EM, Kelsall AWR. Pericardial effusion and cardiac tamponade as complications of neonatal long lines: are they really a problem? Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2003;88(4):F292-5.
11. Livia Lopes Barreiros, Filipe Moreira de Andrade, Ronaldo Afonso Torres, Lucas Vilas Boas Magalhães, Bruno dos Santos Farnetano, Rossano Kepler Alvim Fiorelli Tamponamento cardíaco por cateter central de inserção periférica em prematuros: papel da ultrassonografia à beira do leito e abordagem terapêutica. Rev. Col. Bras. Cir. vol.45 no.3 Rio de Janeiro 2018 Epub July 16, 2018
12. Portaria 272/1998 MS – disponível na url: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1998/prt0272\\_08\\_04\\_1998.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1998/prt0272_08_04_1998.html)
13. Resolução COFEN 258/2001 – disponível na url: [http://www.cofen.gov.br/resoluco-cofen-2582001\\_4296.html](http://www.cofen.gov.br/resoluco-cofen-2582001_4296.html)
14. Resolução COFEN 277/2003 – disponível na url: [http://www.cofen.gov.br/resoluco-cofen-2772003\\_4313.html](http://www.cofen.gov.br/resoluco-cofen-2772003_4313.html)
15. Faria, I. M.; Nieto, G. C. S. . Técnica De Inserção De Cateter Central De Inserção Periférica. In: Antonio Carlos L Campos. (Org.). Tratado De Nutrição E Metabolismo Em Cirurgia. 1ed.Rio De Janeiro: Rubio, 2013, v. 1, p. 347-353.
16. Grant JP. Recognition, prevention, and treatment of home total parenteral nutrition central venous access complications. J Parenter Enteral Nutr. 2002;26(5):S21-8.

## **Infecção do Cateter**

**Alfio Rossi Jr**

**Anna Maria Kamimura dos Santos**

### **O que devo saber?**

- Reconhecer os critérios diagnósticos de infecção de corrente sanguínea.
- Quais são as principais medidas preventivas para a infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central.
- Como realizar o manejo da infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central.
- Como e em quais situações deve-se utilizar a terapia de selo com antimicrobianos – “Lock terapia”

### **Introdução**

O uso de um cateter venoso central (CVC) é fundamental para a terapia de suporte para crianças em cuidados críticos. Através do CVC são administrados quimioterápicos, drogas vasoativas e nutrição parenteral, por exemplo<sup>1,2</sup>.

A infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter central é uma das maiores complicações em pacientes que fazem uso de nutrição parenteral e acarreta em prolongação do tempo de internação hospitalar, aumento de custos e risco de mortalidade<sup>3</sup>.

A alta morbimortalidade destas infecções justifica a importância de todos os esforços para sua prevenção. A grande maioria dos estudos publicados tem ênfase na população adulta, o que faz com que os critérios diagnósticos e de tratamento utilizados sejam os mesmos definidos para os adultos<sup>1</sup>.

Para a terapia de nutrição parenteral de curto período e de baixa osmolaridade pode ser utilizado um acesso venoso periférico<sup>4</sup>. Considerando que as infecções associadas a tal dispositivo são menos frequentes e de menor morbidade, nos ateremos neste capítulo às infecções relacionadas a cateteres centrais.

### **1. Tipos de cateteres venosos centrais:**

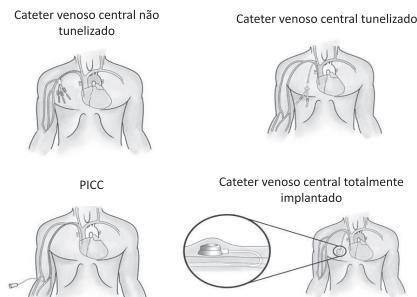
#### **Cateteres de curta duração:**

- Cateter não tunelizado
- Cateter central de inserção periférica (PICC)

### Cateteres de longa duração:

- Cateter semi-implantável ou tunelizado
- Cateter totalmente implantável

**Figura 1.** Dispositivos para acessos vasculares. (Adaptada de Chopra, 2015.<sup>5</sup>)



### Diagnóstico

O CDC (Centers for Disease Control and Prevention) e a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) firmaram, a partir de achados clínicos e laboratoriais, critérios de infecção de corrente sanguínea relacionada a CVC<sup>2,6</sup>.

### Definições

As infecções de corrente sanguínea estão divididas em dois grupos:

- **Infecção primária da corrente sanguínea:** não há foco identificado de infecção ou a infecção está relacionada a um dispositivo intravascular.
- **Infecção secundária da corrente sanguínea:** há um foco definido de infecção e a bacteremia é subsequente ao foco primário. Exemplo: Infecção do trato urinário com bacteremia secundária.
- Em relação à confirmação laboratorial:
- **Infecção de corrente sanguínea laboratorialmente confirmada:** hemocultura positiva, preferencialmente periférica, para um microrganismo patogênico.
- **Infecção de corrente sanguínea sem confirmação laboratorial (sepsis clínica):** hemocultura periférica negativa ou não coletada (definição utilizada apenas em Neonatos).

As tabelas 1 e 2 apresentam, respectivamente, os critérios de Infecção primária de corrente sanguínea laboratorialmente confirmada (IPCS) e Infecção primária de corrente sanguínea sem confirmação laboratorial (Sepsis Clínica).

**Tabela 1.** Critérios de IPCS.<sup>6</sup>

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Critério 1</b> | <p>Paciente acima de 28 dias com agente patogênico identificado em uma ou mais hemoculturas</p> <p><b>E</b></p> <p>O microrganismo identificado não está relacionado a outro foco infeccioso<sup>a</sup></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Critério 2</b> | <p>Paciente &gt; 1 ano apresenta pelo menos um dos seguintes sinais ou sintomas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Febre(&gt;38°C)</li> <li>-Calafrios</li> <li>-Hipotensão (pressão sistólica ≤ 90 mmHg)</li> </ul> <p><b>E</b></p> <p>Duas ou mais hemoculturas, coletadas em momentos distintos no mesmo dia ou no máximo no dia seguinte<sup>b</sup>, positivas para agentes contaminantes de pele: <i>Corynebacterium</i> spp. (exclui <i>C.diphtheriae</i>), <i>Bacillus</i> spp. (exclui <i>B. anthracis</i>), <i>Propionibacterium</i> spp., <i>Staphylococcus</i> coagulase negativa, <i>Streptococcus</i> do grupo viridans, <i>Aerococcus</i> spp. e <i>Micrococcus</i> spp.</p> <p><b>E</b></p> <p>O microrganismo identificado não está relacionado a outro foco infeccioso<sup>a</sup></p>          |
| <b>Critério 3</b> | <p>Criança &gt; 28 dias e ≤ 1ano apresenta pelo menos um dos seguintes sinais ou sintomas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Febre(&gt;38°C)</li> <li>-Hipotermia(&lt;36°C)</li> <li>-Apneia</li> <li>-Bradycardia</li> </ul> <p><b>E</b></p> <p>Duas ou mais hemoculturas, coletadas em momentos distintos no mesmo dia ou no máximo no dia seguinte<sup>b</sup>, positivas para agentes contaminantes de pele: <i>Corynebacterium</i> spp. (exclui <i>C.diphtheriae</i>), <i>Bacillus</i> spp. (exclui <i>B. anthracis</i>), <i>Propionibacterium</i> spp., <i>Staphylococcus</i> coagulase negativa, <i>Streptococcus</i> do grupo viridans, <i>Aerococcus</i> spp. e <i>Micrococcus</i> spp.</p> <p><b>E</b></p> <p>O microrganismo identificado não está relacionado a outro foco infeccioso<sup>a</sup></p> |

A Outro foco infeccioso se aplica quando o paciente tem critério epidemiológico para outro tipo de infecção E a cultura do sítio específico + hemocultura possui pelo menos um agente em

comum OU a hemocultura positiva é um elemento que define o sítio específico e é coletada dentro do período de janela para a data da infecção.

B Nos critérios 2 e 3, a frase “duas ou mais hemoculturas coletadas em momentos distintos” significa que as amostras de sangue de pelo menos duas coletas separadas foram obtidas no mesmo dia ou no dia seguinte OU que foram coletadas de forma a sugerir que houve dois preparos diferentes do sítio de coleta. Desta forma, reduz-se o risco de que uma contaminação de coleta seja considerada IPCS. Por exemplo, duas coletas de sangue de diferentes sítios (diferentes punções venosas, a combinação de uma punção venosa e coleta de um lúmen do cateter central, ou coleta de dois lumens diferentes de um mesmo cateter central) ou de um mesmo sítio em diferentes horários foram preparadas de forma separadas.

**Tabela 2.** Critérios de Sepsé Clínica.<sup>7</sup>

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sepsé clínica</b> | <p>Paciente apresenta pelo menos um dos seguintes sinais e sintomas, sem outra causa não infecciosa reconhecida e sem relação com infecção em outro local: instabilidade térmica; bradicardia; apneia; intolerância alimentar; piora do desconforto respiratório; intolerância à glicose; instabilidade hemodinâmica (hipotensão, má perfusão periférica e sinais de choque), hipoatividade/letargia, sem outro foco aparente; porém a hemocultura não foi realizada ou é negativa;</p> <p><b>E</b> paciente possui todos os seguintes critérios: hemograma com score de Rodwell <math>\geq 3</math> e Proteína C Reativa quantitativa alterada, terapia antimicrobiana instituída e mantida pela equipe assistente. Nos casos de sintomas, porém com exames infecciosos normais, avaliar outra justificativa para o quadro.</p> |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Com relação à infecção do sítio de inserção do acesso vascular, que geralmente é de menor gravidade que a infecção de corrente sanguínea, temos duas divisões:

- **Infecção relacionada ao acesso vascular central (IAVC):** É definida como a presença de sinais locais de infecção (secreção purulenta ou hiperemia), em pacientes sem diagnóstico concomitante de infecção de corrente sanguínea.
- **Infecção relacionada a acesso vascular periférico (IAVP):** É definida como a presença de sinais locais de infecção (secreção purulenta ou celulite), com ou sem a presença de cordão inflamatório em pacientes sem diagnóstico concomitante de infecção de corrente sanguínea. A cultura de cateter periférico é um exame de baixa especificidade e não deve ser utilizada para diagnóstico de IAVP.

## 1. Medidas Preventivas

Para a prevenção da infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter central é fundamental o uso de técnicas adequadas de higienização das mãos, inserção e manutenção do CVC.

### a) Higienização das mãos

Deve-se realizar a higienização das mãos antes e após a inserção e para qualquer tipo de manipulação do CVC.<sup>8,9</sup>

- Quando as mãos estiverem visivelmente sujas ou contaminadas com qualquer tipo de fluido corporal deve-se higienizá-las com água e sabonete líquido. Nas demais situações pode-se utilizar preparação alcoólica para as mãos
- O uso de luvas não substitui a higienização das mãos
- Deve-se higienizar as mãos antes e após tocar o sítio de inserção do CVC e também antes e após sua remoção, manipulação ou troca de curativo

### b) Inserção do CVC

Utilização de barreira máxima estéril no momento da inserção do CVC. Tal barreira compreende:<sup>8,9</sup>

- Uso de gorro, máscara, avental estéril e de mangas longas, luvas estéreis e óculos de proteção por todos os profissionais envolvidos diretamente na inserção do cateter;
- Utilização de campos estéreis de forma que todo o corpo do paciente seja coberto.
- O preparo da pele deverá ser feito com solução alcóolica de clorexidina > 0,5%. Se houver contraindicação para uso de clorexidina, como em casos de alergia, iodo e álcool 70% podem ser utilizados.

### c) Manutenção do CVC<sup>9</sup>

- Para cobrir o sítio de inserção: utilizar gaze e fita adesiva estéril ou cobertura estéril transparente semipermeável. Em caso de sangramentos excessivos, preferir o uso de gaze e fita adesiva estéril a coberturas transparentes.
- A troca da cobertura com gaze e fita adesiva estéril deve ser realizada a cada 48 horas e a troca de cobertura estéril transparente a cada 7 dias, ou conforme a orientação do fabricante.
- Coberturas sujas, soltas ou úmidas devem ser trocadas imediatamente, independente do tipo e prazo de troca.
- Coberturas, cateteres e conexões devem ser protegidos na hora do banho com o uso de material impermeável.

- Realizar desinfecção de conexões, conectores valvulados e ports de adição de medicamentos com solução antisséptica a base de álcool, aplicando movimentos vigorosos de forma a gerar fricção mecânica, de 5 a 15 segundos.
- Avaliar, no mínimo uma vez ao dia, o sítio de inserção do CVC.

### **d) Trocas de equipos e dispositivos<sup>9</sup>**

As trocas de equipos e dispositivos complementares são baseadas em alguns fatores, como tipo de solução utilizada, frequência da infusão (contínuo ou intermitente), suspeita de contaminação ou quando a integridade do produto ou do sistema estiver comprometida.

- Os equipos e dispositivos complementares devem ser sempre trocados nas trocas dos cateteres venosos centrais.
- Os equipos e dispositivos complementares devem ser do tipo luer lock, para garantir injeção segura e evitar desconexões.
- Minimizar o uso de equipos e extensões com vias adicionais. Cada via é uma potencial fonte de contaminação. Caso seja utilizado injetor lateral dos equipos, o mesmo se destina apenas a conexões com sistema sem agulha do tipo luer lock.
- Evitar a desconexão do equipo do hub do cateter ou conector.
- Desconexões repetidas com consequente reconexão do sistema aumenta o risco de contaminação do luer do equipo, do hub do cateter e conectores sem agulhas, com consequente risco para a ocorrência de IPCS.
- Proteja a ponta do equipo de forma asséptica com uma capa protetora estéril, de uso único, caso haja necessidade de desconexão. Não utilize agulhas para proteção.
- **Trocar os conectores a cada 96 horas ou de acordo com a recomendação do fabricante.**
- **Trocar o equipo e dispositivo complementar de nutrição parenteral a cada bolsa.**
- **O equipo para administração de nutrição parenteral total (mistura de nutrientes ou formulações com aminoácido/dextrose) deve ser isento de dietilexilftalato (DEHP).**
- **A via para administração da nutrição parenteral deve ser exclusiva.**
- Trocar o equipo e dispositivo complementar de infusões lipídicas a cada 12 horas.
- O equipo para administração de infusões lipídicas deve ser isento de DEHP.

### **Manejo da infecção de corrente sanguínea**

Para o tratamento da infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter é necessário em primeiro lugar, avaliar a necessidade de troca, remoção ou manutenção do dispositivo. Há casos em que o CVC deve ser removido imediatamente, a fim de evitar o agravamento das



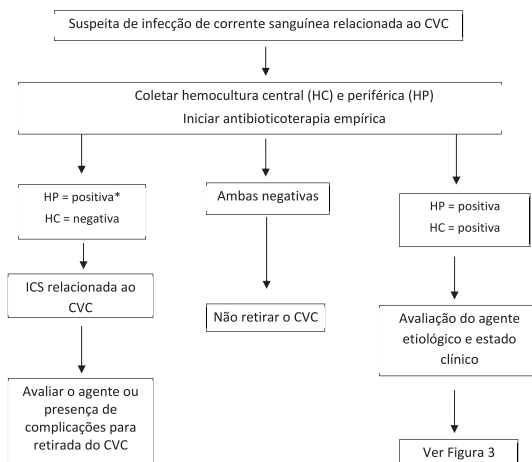
condições clínicas da criança. Nos casos de sepse grave, instabilidade hemodinâmica, evidência de endocardite ou infecção metastática, sinais de tromboflebite séptica, bacteremia persistente após 72 horas de terapia adequada para agente isolado, e secreção purulenta em óstio de inserção do CVC a remoção do cateter é sempre indicada.

Quando não houver a possibilidade de coleta de mais de uma amostra de hemocultura, deve-se dar preferência à coleta de hemocultura periférica. Após o resultado das hemoculturas, deve-se direcionar a terapia antimicrobiana ao agente isolado de acordo com o perfil de sensibilidade do microrganismo e a permanência do CVC deve ser novamente discutida devido à virulência e capacidade que algumas bactérias possuem de formar biofilme<sup>1</sup>.

A escolha do antimicrobiano deve obedecer à política de uso racional de antimicrobianos de casa instituição, coordenada e orientada pela comissão de controle de infecções hospitalares (CCIH), em comum acordo com o corpo clínico e apoiada pela diretoria executiva.

Os algoritmos adaptados apresentados nas Figuras 2 e 3 podem nortear o manejo da infecção relacionada a cateter.

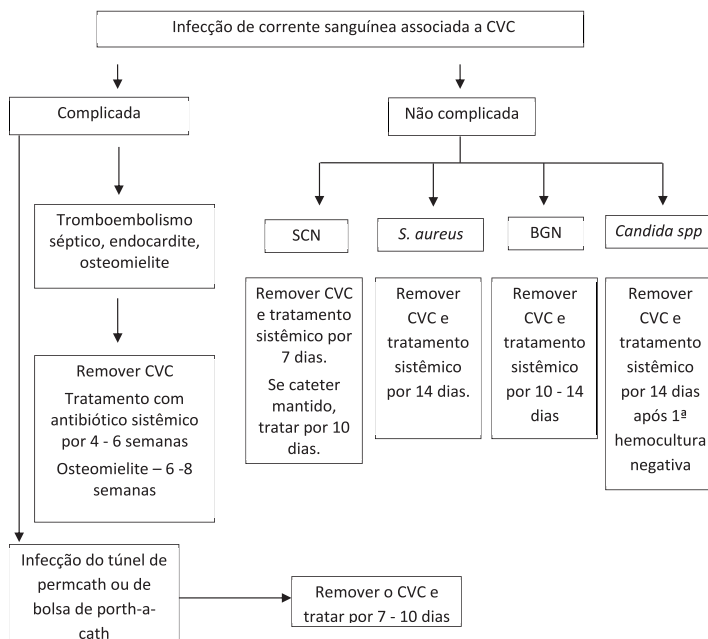
**Figura 2.** Algoritmo para manejo de infecção de corrente sanguínea relacionada a CVC. (Adaptado de Mermel, 2009.<sup>10</sup>)



\* Nos casos de crescimento de *Candida* spp, *S. aureus* e Bacilos Gram-Negativos (como *Klebsiella* sp) mesmo com apenas a HP positiva, está indicada a remoção do CVC. Se *Candida* spp, realizar ecocardiograma, fundo de olho, ultrassonografia de abdome/renal e coleta de líquido nos recém-nascidos. \*\* Nos casos em que a opção for pela manutenção do CVC, deve-se colher HP de controle 48 horas após o início do tratamento adequado. Caso esta permaneça positiva, o

CVC deve ser removido e deve ser avaliada a realização de ecocardiograma.

**Figura 3.** Algoritmo para manejo de infecção de corrente sanguínea relacionada a CVC segundo agente etiológico. (Adaptado de Mermel, 2009 e CDC, 2011.<sup>10,8</sup>)



### Terapia de selo com antimicrobianos – “Lock terapia”

O princípio da terapia com selo de antimicrobianos é manter altas concentrações dessas drogas no interior no cateter, a fim de erradicar a flora bacteriana colonizante intraluminal. **Esta terapêutica é preconizada para os cateteres de longa permanência** na expectativa de tratá-los sem a necessidade de remoção<sup>11</sup>.

- Esta modalidade de terapia só deve ser usada quando a origem da infecção foi comprovadamente o CVC.
- Não é recomendado utilizar lock terapia para infecções de túnel ou óstio de CVC.
- Não utilizar lock terapia para cateteres de curta permanência (PICC, flebotomia e intracath).
- Não usar lock terapia isolada, sempre tratar com antimicrobiano sistêmico associado.
- Nos pacientes em uso de lock terapia, uma hemocultura periférica de controle deve ser colhida em 48 h e caso permaneça positiva o CVC deve ser retirado. O CVC também deve

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

ser removido caso ocorra piora clínica do paciente.

- A lock terapia não é indicada nas seguintes situações, devendo ser o CVC removido: choque séptico, tromboflebite séptica, endocardite, persistência de hemocultura positiva após 48h de terapia, infecção por *S.aureus*, fungos ou microbactérias.
- Durante a lock terapia o CVC não deverá ser utilizado para outra finalidade, sendo necessário outro acesso venoso para infusão de soluções.
- Tempo de terapia: idealmente 7-14 dias.

Avaliar o volume total do CVC e preenchê-lo com a solução conforme descrito na tabela 1:

**Tabela 1.** Concentrações de antimicrobianos frequentemente indicados para Lock terapia. (Adaptada de Levin, 2018<sup>12</sup>)

| Antimicrobiano e Apresentação | Concentração final do antibiótico em cada seringa | CVC<br>Padronização do preparo de 5 mL com Heparina 100 UI/mL                                                                                                                                                                                                                    | CVC<br>Concentração final de Heparina em cada seringa de 5 mL |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Ampicilina 1 g                | 10 mg/mL                                          | 1- Reconstituir um frasco de 1 g com 10 mL de água destilada;<br>2- Aspirar 0,5 mL em seringa de 5 mL;<br>3- Aspirar 4,5 mL da solução de heparina 100 UI/mL qsp 5 mL                                                                                                            | 90 UI/mL                                                      |
| Gentamicina 40 mg/1mL         | 1 mg/mL                                           | 1-Aspirar 1 mL da ampola 40 mg/mL na seringa de 10 mL;<br>2-Aspirar 9 mL de SF;<br>3-Desprezar 5 mL da solução e aspirar mais 5 mL de SF;<br>4-Desprezar 7,5 mL da solução na seringa correspondente a 5 mg;<br>5-Aspirar 2,5 mL da solução de heparina 5000 UI/mL para qsp 5 mL | 2500 UI/mL                                                    |

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

|                                         |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |
|-----------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Ciprofloxacino<br>200 mg/100 mL<br>inj* | 0,2 mg/mL | 1-Aspirar 0,5mL da solução 200 mg/100 mL na seringa de 5 mL;<br>2-Aspirar 4,5 mL da solução de Heparina 100 UI/mL para qsp 5 mL                                                                                                                                                       | 902 UI/mL |
| Cefazolina 1g<br>inj                    | 5 mg/mL   | 1-Reconstituir um frasco ampola de 1 g com 10 mL de SF;<br>2-Aspirar 1 mL dessa solução em seringa de 5 mL e aspirar 3 mL de SF para qsp 4 mL;<br>3-Desprezar 3 mL desta solução e manter 1 mL na seringa correspondente a 25mg;<br>4-Aspirar 4 mL de Heparina 100UI/mL para qsp 5 mL | 80 UI/mL  |
| Ceftazidima 1 g inj                     | 0,5 mg/mL | 1-Reconstituir um frasco de 1g com 10 mL de diluente próprio;<br>2-Aspirar 0,5 mL desta solução em seringa de 10 mL e completar com 9,5 mL de SF para qsp 10 mL;<br>3-Aspirar 0,5 mL desta solução em seringa de 5 mL;<br>4-Aspirar 4,5 mL de heparina 100 UI/mL para qsp 5 mL        | 90 UI/mL  |
| Vancomicina<br>500 mg inj               | 5 mg/mL   | Não recomendado – ocorre precipitação                                                                                                                                                                                                                                                 | -         |

Legenda: SF: Soro fisiológico 0,9%; qsp: quantidade suficiente para

\* Risco de precipitação – Trocar a solução a cada 12 horas.

- O tempo de tratamento com selo antimicrobiano deverá ser de 7 a 14 dias.
- A troca do selo de antimicrobiano deve ser realizada a cada 12 a 24 h e não deve ultrapassar 48 horas, exceto nos cateteres de hemodiálise, nos quais o selo deve ser recolocado após cada sessão de diálise. Nos pacientes ambulatoriais em uso de cateter femoral, a troca do selo antimicrobiano deve ser feita diariamente.
- No geral, recomenda-se concentração de heparina próxima a 5000 UI/mL para os cateteres de hemodiálise e próxima a 100UI/mL para os cateteres de longa permanência (semi ou totalmente implantáveis).

- Injetar apenas volume suficiente para preencher totalmente a luz de cada via do cateter (aproximadamente 2 mL por via).

### Indicação de troca de CVC

Uma vez que o cateter não estiver mais indicado, caso seja suspensa a Nutrição Parenteral e o paciente não fizer mais uso de mais nenhuma medicação que necessite ser infundida por meio de um CVC, o mesmo deverá ser removido.

Não é indicada a troca programada de CVC. Se houver saída de secreção purulenta no local de inserção de CVC, o mesmo deverá ser retirado e o novo cateter deve ser passado em outro sítio.

### Referências bibliográficas

1. Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde (APECIH). Infecção da corrente sanguínea associada ao uso de cateteres vasculares. 4ª ed. São Paulo: APECIH; 2016.
2. Eggimann P. Prevention of intravascular catheter infection. *Curr Opin Infect Dis*. 2007;20(4):360-9.
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). The National Healthcare Safety Network (NHSN) Manual. Atlanta: CDC;2018. Available from: [https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/pcsmanual\\_current.pdf](https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/pcsmanual_current.pdf). (acesso 1 out 2018).
4. Ciosak SI, Matsuba CST, Silva MLT, Serpa LF, Poltronieri MJ. Acessos para Terapia de Nutrição Parenteral e Enteral. In: Fabio Jatene Biscegli; Wanderley Marques Bernardo. (Org.). Projeto Diretrizes. São Paulo: Associação Médica Brasileira. 2011. v.IX: p.15-24.
5. Chopra V, Flanders SA, Saint S, Woller SC, O'Grady NP, Safdar N, et al. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC): Results from a Multispecialty Panel Using the RAND/UCLA Appropriateness Method. *Ann Intern Med*. 2015;163(6 Suppl):S1-40.
6. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Critérios Diagnósticos de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2017.
7. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Critérios Diagnósticos de Infecção Associada à Assistência à Saúde Neonatologia. Brasília: Ministério da Saúde; 2017.
8. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Guidelines for the prevention or intravascular catheter-related infections. 2011. Available from: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/pdf/bsi/bsi-guidelines-H.pdf>. (acesso 8 out. 2018).
9. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2017.
10. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2009;49(1):1-45.
11. Marschall J, Mermel LA, Fakih M, Hadaway L, Kallen A, O'Grady NP, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014; 35(7):753-71.
12. Levin AS, Dias MBGS, de Oliveira MS, Neto LVP, Vinhole ARG, et al. Guia de utilização de anti-infecciosos e recomendações para a prevenção de infecções relacionadas à assistência à saúde. 7ª ed. São Paulo: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2018.

## Aspectos farmacológicos da Nutrição Parenteral

**Claudete Jacyzen**  
**Izaura Merola Faria**

### Introdução

Enfrentar os desafios diários ao tratar pacientes hospitalizados é uma constante para os pediatras; entretanto as suas dificuldades aumentam quando necessitam cuidar de um paciente com potencial para desnutrição ou já desnutrido, quando precisam associar modalidades de suporte nutricional como a nutrição parenteral.

Trata-se de terapia nutricional que necessita a colaboração de uma equipe multiprofissional (EMTN) altamente treinada com forte atuação do farmacêutico.

Seus desafios estão associados com inúmeros fatores de riscos, destacando-se 2 principais:

1. Complexidade da composição da nutrição parenteral;
2. Possíveis interações e incompatibilidades ao associar as duas terapias.

### Compreendendo a nutrição parenteral

A nutrição parenteral é uma emulsão que pode conter em sua composição mais de 50 componentes com um alto potencial de interações químicas e físico-químicas entre os componentes entre si e a bolsa e ainda apresentarem alteração de sua estabilidade pela ação de fatores ambientais como o oxigênio, a temperatura e a luz.

Estas interações são potencialmente iatrogênicas e em alguns casos podem inclusive comprometer a vida do paciente, como no caso da formação de precipitados de fosfato cálcico ou de partículas lipídicas superiores a 5micras.

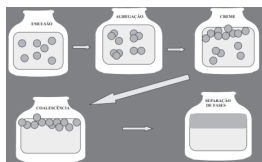
Alguns controles de qualidade como pH, osmolaridade, peso e verificação do aspecto final devem ser efetuados para comprovar a qualidade do produto final e não causar danos aos pacientes.

O armazenamento adequado e os cuidados durante a administração é que vão garantir a segurança do paciente até o final da terapia.

Principais causas de instabilidade e incompatibilidades na nutrição parenteral:

- Desestabilização da emulsão lipídica cujas fases estão representadas na fig. 1 e a peroxidação devido a:

1. pH fora da faixa recomendada;
2. Presença de oxigênio;
3. Concentração de aminoácidos;
4. Concentração de cátions divalentes e trivalentes;
5. Concentração de glicose;
6. Concentração do próprio lipídio
7. Tipo de lipídios;
8. Temperatura de armazenamento e transporte.
9. Adição de medicamentos.



**Figura 1** - Separação de fases da emulsão lipídica

- Precipitação de Cálcio e fósforo devido:
  1. Concentração de ambos;
  2. Tipo do Fósforo orgânico e inorgânico;
  3. Tipo de sal do Cálcio;
  4. pH da solução ou emulsão;
  5. Concentração de outros ions como sulfato de magnésio
  6. Concentração dos aminoácidos;
  7. Baixa concentração da Glicose;
  8. Aumento da temperatura.
- Degradação de aminoácidos devido:
  1. Ação da luz;
  2. Presença de Riboflavina;
  3. Temperatura ambiente;

- Degradação das polivitaminas devido:

1. Ação da luz;
2. Tempo de armazenamento;
3. Temperatura ambiente.

### **Interações fármaco-nutrição parenteral**

Nos últimos anos muitos avanços aconteceram no reconhecimento de que a desnutrição afeta de forma fundamental a melhora clínica dos pacientes hospitalizados, diminuindo a resposta à farmacoterapia, a incidência de complicações pós-operatória e o tempo da internação hospitalar e a mortalidade. Atualmente aumentou significativamente o número de pacientes que recebem a terapia nutricional associada a farmacoterapia, consequente o que também aumentou as possibilidades de interações entre estas duas terapias.

Estas interações tem impacto negativo na evolução de pacientes; o reconhecimento das interações clinicamente significativas pelo farmacêutico da equipe multiprofissional, ao aplicar os conhecimentos da farmacocinética e farmacodinâmica do medicamento na prática da farmacovigilância, pode ajudar na prevenção e evitar as consequências negativas das interações fármaco-nutrientes. É de fundamental que o farmacêutico seja consultado pela EMTN sempre que associar as duas terapias e esclarecer possíveis dúvidas antes da administração.

Inúmeras são as indicações da nutrição parenteral e nos últimos anos com tecnologia avançada, tivemos melhoras significativas na qualidade das matérias primas usadas e no desenvolvimento de novos insumos que diminuíram consideravelmente as intercorrências clínicas.

No entanto o atendimento ao paciente em uso da nutrição parenteral exige da EMTN cuidados, uma vez que, além das complicações mecânica (relacionadas ao catéter) e complicações sépticas, as complicações metabólicas podem estar associadas à nutrição parenteral.

As alterações frequentemente notificadas são a hipopotassemia, hipocalcemia, hipomagnesemia, hipofosfatemia e hiperglicemia.

A monitorização de rotina dos eletrólitos séricos permite identificar quaisquer distúrbios eletrolíticos e evitar possíveis complicações.

Inúmeros estudos relacionados a estabilidade e compatibilidade entre os componentes da nutrição parenteral permitem o seu preparo e administração segura, porém esta segurança esta limitada ao uso exclusivo do lúmen do cateter.

No entanto, esta não é a realidade para a grande maioria dos pacientes pediátricos e principalmente neonatais, onde a administração de fármacos e nutrição parenteral acontece na mesma via. Nestes pacientes, a quantidade de medicamentos às vezes excede o número de acesso disponível, condição agravada pela enorme variabilidade nos componentes nutricionais;



além disso, existem diferentes intervalos e concentrações de drogas que podem ser usados, ocasionando algumas interações potenciais.

Essas interações podem provocar alterações nas concentrações plasmáticas dos fármacos provocando uma resposta farmacológica indesejada e comprometendo a recuperação do paciente<sup>3</sup>.

As informações relacionadas às interações e incompatibilidade fármaco-nutrição parenteral são limitadas; isto é ainda mais evidente em relação à adição de medicamentos dentro da bolsa de nutrição parenteral onde os estudos e publicações são bastante pouco esclarecedores. Este procedimento deve ser evitado e só efetuado através de uma avaliação rigorosa entre o médico e o farmacêutico.

As interações fármaco-nutrição parenteral são classificadas em 2 categorias com base em seus mecanismos:<sup>6</sup>

1. Interações Sistêmicas - que afetam a biodisponibilidade, distribuição, metabolismo e eliminação ou seja a farmacocinética dos fármacos.
2. Inativação Biofarmacêutica Externa ou Incompatibilidades.

### **Interações sistêmicas que afetam a biodisponibilidade, distribuição, metabolismo e eliminação do fármaco**

Inúmeras interações fármaco-nutriente envolvem alterações na distribuição de tecidos, no metabolismo sistêmico, ou penetração em tecidos específicos. Este tipo de interação geralmente ocorre depois que a droga ou nutriente entrou na circulação sistêmica e pode ser mediada por hormônios ou fatores de coagulação.<sup>6</sup>

### **Interações de fármacos que afetam a biodisponibilidade**

#### **Propofol X NP**

Na formulação de propofol utilizado para a sedação contem uma emulsão de lipídio á 10% que proporciona aos pacientes 1.1 kcal/mL de infusão. Este valor calórico deve ser descontado do valor calórico total que será fornecido pela NPT. Estes pacientes que recebem propofol devem ser monitorados, já que tem mais riscos de sofrer alterações nos níveis de triglicérides no sangue.

#### **Clofibrato, ácido valproico, ácido salicílico e fenitoína x NP**

Com a administração de NP com lipídio há um aumento significativo das concentrações plasmáticas de ácidos graxos livres, quando a relação de ácidos graxos livres/albumina é superior ao valor de 2 (valores populacionais entre 0,4 e 2), se produz um deslocamento da união das

proteínas plasmáticas de muitos fármacos. Isto fica mais evidente nos medicamentos que a união é mais acentuada como: clofibrato, ácido valproico, ácido salicílico e fenitoína.<sup>16</sup>

### **Interações que alteram o Volume de Distribuição;**

Um dos principais parâmetros na farmacocinética dos fármacos é seu volume de distribuição nos tecidos e fluidos corporais. As NP são misturas hiperosmolares, portanto podem aumentar o volume total e o volume do líquido extracelular. Esta situação causa um aumento do volume de distribuição dos fármacos que se distribuem especialmente nos fluidos extracelulares (aminoglicosídeos, os antibióticos beta-lactâmicos, etc.), originando uma redução de sua concentração sérica.

### **Aminoglicosídeos X NPT**

Aminoglicosídeos se distribuem no compartimento do líquido extracelular, a desnutrição e a nutrição parenteral total influenciam o estado dos líquidos e eletrólitos do paciente e causam alterações nos órgãos.

O tratamento da desnutrição com nutrição parenteral total aumenta o volume de distribuição de gentamicina ( $P < 0,001$ ), mas não afeta a depuração corporal total ( $P = 0,75$ ). Esta alteração tende a produzir menores concentrações de pico ( $< 4$  microgramas / ml,  $P = 0,07$ ), comprometendo assim potencialmente a eficácia terapêutica.

Os pacientes que recebem fluidoterapia tem um volume de distribuição de  $0,34 \pm 0,08$  litros / kg, enquanto aqueles alimentados pela via intravenosa apresentam valores maiores ( $0,43 \pm 0,12$  litros / kg), independentemente de sua função renal. Isso pode ser explicado pela expansão extracelular da água causada por estresse, desnutrição e realimentação parenteral. Os regimes de dosagem de gentamicina em pacientes adultos gravemente doentes com nutrição parenteral total devem ser formulados com base em maiores volumes de distribuição e, para atingir concentrações séricas terapêuticas, podem ser necessárias doses mais altas<sup>14</sup>.

### **Midazolam x NP**

Se une às proteínas plasmáticas em 97% e o volume de distribuição aumenta com a hipoalbuminemia em pacientes críticos. A administração de NPT causa o mesmo efeito já apontado acima nos aminoglicosídeos.

### **L-DOPA X NPT**

Alguns estudos tem demonstrado que uma elevada ingesta diária de proteína reduz de forma significativa a resposta clínica da L-dopa. O mecanismo proposto para explicar isto é

a competição entre os aminoácidos neutros de cadeia larga (AANL) (fenilalanina, leucina e isoleucina) provenientes das proteínas e a L-dopa, porque os aminoácidos utilizam os receptores da barreira hematoencefálica alterando a resposta farmacodinâmica da L-dopa sem modificar suas concentrações plasmáticas.<sup>15,3</sup>

### **Interações que afetam o metabolismo**

Os principais fatores derivados da NP que podem afetar a transformação metabólica dos fármacos são as alterações do fluxo sanguíneo hepático<sup>3</sup>. A utilização de NP a médio e longo prazo ocasiona alterações anatômicas e funcionais especialmente sobre o fígado, o que se observa nas elevações das aminotransferases séricas, bilirrubina e sais biliares.

Os fármacos que são mais afetados pelos nutrientes são aqueles de alto clareamento hepático e alto grau de união às proteínas plasmáticas.

Burgess e col. em seus estudos, demonstraram que os pacientes tratados com NPT, a típica alteração hepática relacionada com este tratamento se reduzia, quando 25% das calorias não protéicas se administrava em forma de lipídios<sup>15,3</sup>.

As alterações hepáticas podem diminuir a síntese de albumina e sua concentração plasmática, a modificação da concentração plasmática da albumina também é responsável pela diminuição da união dos fármacos às proteínas plasmáticas.

### **Interações afetando a eliminação / depuração**

Um aspecto amplamente debatido, nos campo das IMN, é a influencia do aporte de aminoácidos, ou aporte protéico, sobre a função renal. Têm-se documentado que as proteínas da dieta e o aporte de aminoácidos de forma parenteral incrementam o fluxo plasmático renal e a velocidade de filtração glomerular em humanos e animais. Porém ao contrário, este incremento não se observa com carboidratos, lipídios e uréia.

Na desnutrição calórico-proteica, observa-se uma diminuição na depuração renal da penicilina, aminoglicosídeos e metotrexato, onde o risco de toxicidade está aumentado

Incapacidade de responder a terapia medicamentosa também pode ocorrer como resultado da composição corporal alterada. Pacientes que estão desnutridos e peso inferior a 80% do seu peso corporal ideal estão em risco ao receber doses subterapêuticas de aminoglicosídeos (Por exemplo, gentamicina, tobramicina).<sup>6</sup>

### **Inativação biofarmacêutica externa ou incompatibilidades**

São interações que ocorrem entre as moléculas do fármaco e nutriente que são inativados por reações físico-químicas. Estas interações ocorrem fora do corpo, no sistema de infusão

ou dentro da bolsa de nutrição parenteral seja ela manipulada ou pronta para o uso. Estas incompatibilidades resultam da administração simultânea de diferentes medicamentos com a nutrição parenteral com formação de um precipitado ou uma reação ácido-base, causando alterações nas propriedades físicas ou químicas. Estas podem ocasionar repercussões clínicas negativas para o paciente, tanto pela perda da eficácia do fármaco como pela formação de precipitados que alcançam corrente sanguíneas, podendo originar uma situação que comprometa a segurança do paciente.

Principais alterações;

- Precipitação
- Alteração na viscosidade / consistência
- Coalescência
- Floculação
- Separação de fase fig 1

Lembrando que existe uma distinção de interações na nutrição parenteral dependendo de sua formulação com lípidio NPT 3:1 e sem lípidio NPT 2:1, bem como das diferentes concentrações em seus componentes.

As formulações com lípidios são leitosas o que dificulta a visualização de alterações principalmente a presença de precipitados e da separação de fases da emulsão.

Estas incompatibilidades podem acontecer nas seguintes situações:

### Adição de medicamentos na bolsa de NP

Se após a análise e existir a possibilidade da adição de medicamentos na bolsa da NP, este procedimento deve ser efetuado na unidade de preparo de misturas intravenosas, para a devida inspeção final da solução. **NUNCA DEVE SER REALIZADO NO POSTO DE ENFERMAGEM.**

Se não há evidências de segurança na literatura, nunca deverá adicionar fármacos na bolsa da NP<sup>15</sup>.

Conforme o processo de fabricação de um mesmo princípio ativo entre diversos fabricantes pode ocorrer diferença no processo de formulação. Estas diferenças podem ser no pH ou em outras propriedades físico-químicas e podem estar associadas com um impacto significativo na estabilidade e compatibilidade.

Os pontos a serem analisados para este procedimento são os seguintes:

Esta é a única possibilidade de administrar o medicamento?

- O paciente está com restrição hídrica e é necessário diminuir a quantidade de líquido?
- Quais os benefícios reais deste procedimento para o paciente?

- Realizar uma análise criteriosa avaliando por todo o período até o término da infusão a estabilidade e possíveis incompatibilidades
- O tempo de meia vida da droga esta em consonância com o tempo de infusão da NPT que é de 24hs ou 12hs se infundir a NPT em 2 fases?
- A estabilidade do fármaco esta de acordo com a velocidade de infusão da nutrição parenteral?

### Administração em Y

A estabilidade da nutrição parenteral esta relacionada com a concentração final de aminoácidos, glicose e lipídios. Caso a formulação esteja nos limites da concentração, qualquer diluição, mesmo com água destilada, pode desestabilizar a emulsão. Por este motivo mesmo que a droga seja compatível para administração em Y é indispensável verificar as concentrações finais da nutrição parenteral antes deste procedimento.

Podem ocorrer incompatibilidades e desestabilização na luz dos equipos ou cateteres, sem a possibilidade da visualização.

A condição de administrar em Y não esta condicionada apenas à compatibilidade do fármaco x nutrição parenteral, outros fatores devem ser rigorosamente observados;

1. A estabilidade do fármaco depende do pH final de sua diluição, o pH da nutrição parenteral (entre 5,5 - 6,4)
2. Verificar concentração final de cátions divalentes e trivalentes uma vez que muitos fármacos estão ligados a estes íons.

### Recomendações finais

Deve-se seguir as seguintes recomendações gerais para uma administração segura de fármacos em pacientes que recebem nutrição parenteral:

- a) A informação disponível sobre a compatibilidade deve ser avaliada de acordo com a concentração do fármaco utilizado e a formulação da nutrição parenteral se 2:1 ou 3:1;
- b) A informação adquirida deve embasar-se em fontes confiáveis e as recomendações do fabricante devem ser verificadas;
- c) Na ausência de dados de compatibilidade ou no caso de dúvida, os medicamentos a NP devem ser administrados através de cateteres separados.

Se isto não é possível e não tem informação disponível sobre seu uso através do mesmo cateter (administração em Y), se deve interromper a NP e lavar a via antes e depois de administrar o fármaco;

- d) É recomendável utilizar cateteres de múltiplos lumens nos pacientes que recebem NP.
- e) Deve-se considerar que fármacos com o mesmo princípio ativo, porém de fabricantes diferentes podem ter propriedades diferentes, influenciando sobre a compatibilidade/estabilidade.
- f) A segurança da adição dos fármacos na bolsa de NP ou a segurança na infusão concomitante em Y deve ser avaliada e sempre que possível consultar o farmacêutico responsável pela manipulação para confirmação da adição proposta.

### Abreviaturas:

NP - Nutrição Parenteral

IMN - Interação Medicamento Nutriente.

IV - Intra Venosa

T1/2 - Tempo de Meia Vida

Vd – Volume de Distribuição

### Referências bibliográficas

1. Trissel LA, Gilbert DL, Martinez JF, Baker MB, Walter WV, Mirtallo JM. Compatibility of medications with 3-in-1 parenteral nutrition admixtures. JPEN Parenter Enteral Nutr. 1999;23(2):67-74.
2. Trissel, Lawrence A. Handbook Injectable Drugs. Amino acid injection. American Society of Health-System pharmacists; 2011. p.47-90.
3. Torres VJ. Mezclas Intravenosas y Nutrición Artificial. 4ª ed. Valencia: Convaser; 1999. p.93-199, p.681-99.
4. Mimouni FB, Anker JN. Neonatal Pharmacology and Nutrition Update. Basel: Karger; 2015 p.28-40. (Pediatric and Adolescent Medicine; v.18).
5. Parrish CR. Drug-Nutrient Considerations in Patients Receiving Parenteral and Enteral Nutrition. Practical Gastroenterology; 2004. Available from: <https://med.virginia.edu/ginutrition/wp-content/uploads/sites/199/2015/11/SaksArticle-July-04.pdf> (acesso out. 2018).
6. Robinson CA, Sawyer JE. Y-site compatibility of medications with parenteral nutrition. J Pediatr Pharmacol Ther. 2009;14(1):48-56.
7. Boullata JL. Drug disposition in obesity and protein-energy malnutrition. Proc Nutr Soc. 2010;69(4):543-50.
8. Bradley JS, Wassel RT, Lee L, Nambiar S. Intravenous ceftriaxone and calcium in the neonate: assessing the risk for cardiopulmonary adverse events. Pediatrics. 2009;123(4):e609-13.
9. Escobar L. Monitorización Terapéutica de Fármacos y Aspectos Prácticos de Farmacocinética Therapeutic Drug Monitoring and Practical Aspects of Pharmacokinetic. Rev Med Clin. 2016;27(5):605-14.
10. Pera CD, Peris MC, Arévalo MF, Muñoz PG, Martínez MJ, Corrales GP, et al. Consenso Español sobre Preparación de Mezclas Nutrientes Parenterales; 2008.

11. LaMattina JC, Golan DE. Farmacocinética. In: Golan DE, Tashjian Jr AH, Armstrong EJ. Princípios de Farmacologia: a base fisiopatológica da farmacologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2012. p.28-45.
12. Golan DE, Cairo C, Simon J. Interações Fármaco-Receptor. In: Golan DE, Tashjian Jr AH, Armstrong EJ. Princípios de Farmacologia: a base fisiopatológica da farmacologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2012. p.1-17.
13. Ronchera-Oms CL, Tormo C, Ordovás JP, Abad J, Jiménez NV. Expanded gentamicin volume of distribution in critically ill adult patients receiving total parenteral nutrition. J Clin Pharm Ther. 1995;20(5):253-8.
14. Ambel H Q, Sesmero J MM. Interacciones fármaco-nutriente en el soporte nutricional artificial. Anales De La Real Academia Nacional De Farmacia. 2018;84(2):226-37.
15. Salih MRM, Bahari MB, Abd AY. Selected pharmacokinetic issues of the use of antiepileptic drugs and parenteral nutrition in critically ill patients. Nutr J. 2010;9:71.

### **Anexo – Nutrição Parenteral & Tabela de Compatibilidade em Y**

#### **NUTRIÇÃO PARENTERAL (NP) E COMPATIBILIDADE A DROGAS**

Observe que essa compatibilidade se refere apenas à mistura numa linha em Y; medicamentos não devem ser adicionados à Bolsa de Nutrição Parenteral.

A co-infusão de drogas e NP deve ser evitada. As soluções de NP são diversas em suas composição e compatibilidades com drogas nunca podem ser garantidas.

A administração de drogas em pacientes com NP devem ser em outra veia ou outro lumen do cateter. Se um acesso ou via não está disponível, a droga pode ser dada através de uma linha separada com uma conexão em Y para a linha da NP o mais próximo possível do paciente.

A NP não deve estar correndo (deve ser interrompida e fechado o lacre do equipo) e a tubulação comum deve ser lavada adequadamente com soro fisiológico, antes e depois da administração.

Para qualquer droga não listada aqui, o médico prescritor deve discutir com o farmacêutico as informações disponíveis sobre o medicamento e os riscos / benefícios da infusão de uma droga em particular com NP.

O médico que decide correr (ou não correr) uma droga simultaneamente com a NP deve documentar esta decisão, como uma ordem do médico, p. "Droga X pode ser infundida simultaneamente com NP "

#### **NOTA:**

Sempre que as drogas são co-infundidas com NP, as linhas devem ser cuidadosamente monitoradas quanto a sinais de incompatibilidade (por exemplo, precipitação, mudança de cor). Derivados de SANGUE – não devem ser coinfundidos com NP.

#### **Referencias:**

1. Robinson, CA and Sawyer, JE. J Pediatr Pharmacol Ther 2009;14:48–56
2. Bouchoud L, Christe CF, Klingmuller Martin JPEN 2012;2.

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

| MEDICAÇÃO              | Tipo de Mistura |         |        |
|------------------------|-----------------|---------|--------|
|                        | 2 em 1          | Lipídio | 3 em 1 |
| ACETAZOLAMIDA          | I               | -       | -      |
| ACICLOVIR              | I               | I       | I      |
| ALBUMINA               | C               | I       | I      |
| ALDESLEUKIN            | C               | C       | -      |
| ALPROSTADIL            | C               | -       | -      |
| AMICACINA              | C               | C/I     | C/I    |
| AMINOFLUNA             | C/I             | C       | C      |
| ANFOTERICINA B         | I               | I       | I      |
| AMPICILINA             | C/I             | C       | C      |
| AMPICILINA + sulBACTAN | C               | C       | C      |
| ACIDO ASCORBICO        | C               | -       | -      |
| ATRACURIUM             | C               | -       | -      |
| AZTREONAM              | C               | C       | C      |
| BUMETANIDA C           | C               | C       | C      |
| BUPRENORPHINA          | C               | C       | C      |
| BUTORPHANOL            | C               | C       | C      |
| CAFEINA CITRATO        | C               | -       | -      |
| CARBOPLATINA           | C               | C       | C      |
| CEFAMANDOL             | C               | C       | C      |
| CEFAZOLINA             | C/I             | C       | C      |
| CEFEPIME               | C               | -       | -      |
| CEFOPERAZONA           | C               | C       | C      |
| CEFOTAXIMA             | C               | C       | C      |
| CEFOTETAN              | C               | C       | C      |
| CEFOXITINA             | C               | C       | C      |
| CEFTAZIDIMA            | C               | C       | C      |
| CEFTIZOXIMA            | C               | C       | C      |
| CEFOTRIAXONA           | C/I             | C       | C/I    |
| CEFUROXIMA             | C               | C       | C      |
| CEFALOTINA             | C               | -       | -      |
| CLORANFENICOL          | C               | C       | -      |
| CLORPROMAZINA          | C               | C       | C      |
| CIMETIDINA             | C               | C       | C      |
| CIPROFLOXACINO         | I               | C       | C      |
| CLINDAMICINA           | C               | C       | C      |
| CICLOFOSFAMIDA         | C               | C       | C      |
| CITARABINA             | I               | C       | C      |
| DEXAMETASONA           | C               | C       | C      |
| DIAZEPAM               | C               | -       | -      |
| DIGOXINA               | C               | C       | C      |
| DIFENDRAMINA           | C               | C       | C      |
| DOBUTAMINA             | C               | C       | C      |
| DOPAMINA               | C               | C/I     | C/I    |
| DOXORRUBICINA          | I               | I       | I      |
| DOXACILINA             | C               | I       | I      |
| DROPERIDOL             | C               | I       | I      |
| ENALAPRIL              | C               | C       | C      |
| EPINEFRINA             | C               | -       | -      |
| EritroPOETINA ALFA     | C               | -       | -      |
| ERITROMICINA           | C               | C       | C      |
| FAMOTIDINA             | C               | C       | C      |
| FENTANYL               | C               | C       | C      |
| FLUCONAZOL             | C               | C       | C      |
| FLUOROURACIL           | I               | C/I     | C/I    |
| Folato (ácido fólico)  | C               | -       | -      |
| FOSCARNET              | C               | -       | -      |
| FUROSEMIDA             | C/I             | C       | C      |
| GALUM NITRATO          | C               | C       | C      |
| GANCICLOVIR            | I/C             | I       | I      |
| GENTAMICINA            | C               | C       | C      |

| EDICAÇÃO                | Tipo de Mistura |         |        |
|-------------------------|-----------------|---------|--------|
|                         | 2 em 1          | Lipídio | 3 em 1 |
| ACIDO CLORIDRICO        | C               | -       | -      |
| BICARBONATO DE SODIO    | I               | I       | I      |
| GRANISETRONA            | C               | C       | C      |
| HALOPERIDOL             | C               | I       | I      |
| HEPARINA                | C               | I       | I      |
| HIDROMORPHONE           | C               | I/C     | I/C    |
| HIDROXIZINA             | C               | C       | C      |
| IBUPROFENO              | I               | -       | -      |
| IDARUBICINA             | C               | -       | -      |
| IFOSFAMIDA              | C               | C       | C      |
| IMPENEM - CILASTATINA   | C               | C       | C      |
| IMUNOGLOBULINA          | I               | -       | -      |
| INSULINA REGULAR HUMANA | C               | C       | C      |
| FERRO DEXTRAN           | C/I             | -       | I/C    |
| ISOPROTERENOL           | C               | C       | C      |
| KANAMICINA              | C               | C       | C      |
| LEUCOVORIN              | C               | C       | C      |
| LEVORFANOL              | C               | I       | I      |
| LIDOCAINA               | C               | C       | C      |
| LINZOLIDA               | C               | -       | -      |
| LORAZEPAM               | C               | I       | I      |
| MAGNESIO SULFATO        | C               | C       | C      |
| MANITOL                 | C               | C       | C      |
| MEPERIDINA              | C               | C       | C      |
| MEROPEM                 | -               | C       | C      |
| MESNA                   | C               | C       | C      |
| METOTREXATE             | I               | C       | C      |
| MEILDOPA                | C               | C/I     | C/I    |
| METILPREDNISOLONA       | C               | C       | C      |
| METOCLOPRAMIDA          | I/C             | C       | C      |
| METRONIDAZOL            | C/I             | C/I     | C/I    |
| MEZLOCILINA             | C               | C       | C      |
| MICONAZOL               | C               | C       | C      |
| MIDAZOLAN               | I/C             | I       | I      |
| MILRINONA               | C               | -       | -      |
| MINOCICLINA             | I               | I       | I      |
| MITOXANTRONA            | I               | C       | C      |
| MORFINA                 | C               | C/I     | C/I    |
| NAFACILINA              | C               | C       | C      |
| NALBUFINA               | C               | I       | I      |
| NETILMICINA             | C               | C       | C      |
| NITROGLICERINA          | C               | C       | C      |
| NOREPINEFRINA           | C               | C       | C      |
| OCTEOTIDEO              | C               | C       | C      |
| ONDASETRONA             | C               | I       | I      |
| OXACILINA               | C               | C       | C      |
| PACLITAXEL              | C               | C       | C      |
| PENICILINA G POTASSICA  | C               | C       | C      |
| PENICILINA G SODICA     | C               | -       | -      |
| FENOBARBITAL            | C               | I       | I      |
| FENITOINA               | I               | I       | -      |
| PIPERACILINA/TAZOBACTAN | C               | C       | C      |
| POTASSIO CLORETO        | C               | C       | C      |
| POTASSIO FOSFATO        | I               | I       | I      |
| PROCLORPERAZINA         | C               | C       | C      |
| PROMETAZINA             | C/I             | C       | C      |
| PROPOFOL                | C               | -       | -      |
| RANITIDINA              | C               | C       | C      |

| MEDICAÇÃO                    | Tipo de Mistura |         |        |
|------------------------------|-----------------|---------|--------|
|                              | 2 em 1          | Lipídio | 3 em 1 |
| NITROPRUSSATO SODIO          | C               | C       | C      |
| FOSFATO DE SODIO             | I               | I       | I      |
| TACROLIMUS                   | C               | C       | C      |
| TICARCILINA SODICA           | C               | C       | C      |
| TICARCILINA-CLAVULANATO      | C               | C       | C      |
| TOBRAMICINA                  | C               | C       | C      |
| SULFAMETOXAZOL - TRIMETROPIN | C               | C       | C      |
| UROKINASE                    | C               | -       | -      |
| VANCOMICINA                  | C               | C       | C      |
| VECURONIO BROMETO            | C               | -       | -      |
| VITAMINA k1                  | C               | C       | -      |
| ZIDOVDINA                    | C               | C       | C      |
| TENIPOSIDE                   | I               | I       | I      |
| PANTOPRAZOL                  | I               | I       | I      |
| DESFERROXAMINA               | I               | I       | I      |

### Abreviaturas

C - Compatibilidade foi demonstrada. Quando a compatibilidade em Y não estava disponível, os medicamentos compatíveis em solução por 24 horas foram assumidos como compatíveis em Y. Medicamentos compatíveis com misturas 3 em 1 foram consideradas compatíveis com lipídios isoladamente.

I - Incompatibilidade foi demonstrada ou dados de compatibilidade não disponíveis

C / I - Compatibilidade conflitante foi demonstrada e a força da evidência suporta compatibilidade

I / C - Compatibilidade conflitante foi demonstrada e a força da evidência suporta incompatibilidade



### Insuficiência intestinal

**José Vicente Spolidoro**

**Mônica Chang Wayhs**

**Christiane Araujo Chaves Leite**

A insuficiência ou falência intestinal ocorre quando o intestino não apresenta capacidade funcional suficiente para suprir as necessidades nutricionais ou hídricas do organismo, ou seja, não é capaz de absorver macronutrientes (carboidratos, proteínas e gordura), micronutrientes (vitaminas, eletrólitos e minerais) ou água. Para manter a saúde e o crescimento, os indivíduos com falência intestinal necessitam da nutrição parenteral. Apesar de ser rara, a falência intestinal apresenta um alto impacto social, em decorrência de internações prolongadas e do alto custo da nutrição parenteral domiciliar<sup>1-3</sup>.

A falência intestinal pode ser congênita ou adquirida, causada por uma perda de intestino ou por doença gastrointestinal ou sistêmica que comprometa o funcionamento intestinal, impossibilitando seu uso para a função nutricional<sup>1-3</sup>.

O intestino curto se caracteriza pela importante perda de área de superfície absorptiva, sendo que a falência intestinal também pode ocorrer por incapacidade absorptiva. Falência intestinal é a inabilidade do trato gastrointestinal (TGI) para prover suficiente capacidade de digestão e absorção para cobrir requerimentos nutricionais para crescimento e desenvolvimento de uma criança, sendo necessária Nutrição Parenteral.

As causas mais comuns da síndrome do intestino curto são: enterocolite necrosante, gastrosquise, volvo intestinal, atresia intestinal, íleo meconial complicado e aganglionose<sup>4</sup>.

As patologias que promovem falência intestinal, sem intestino curto podem ser graves síndromes de má-absorção como doenças congênitas disabsortivas e distúrbios motores graves do trato gastrointestinal como a pseudo obstrução intestinal crônica idiopática<sup>5</sup>.

Nos casos de ressecção intestinal, a repercussão clínica dependerá de qual segmento intestinal e tamanho ressecado. O duodeno e jejuno são responsáveis pela absorção da gordura, proteína e carboidratos, vitaminas e minerais (cálcio, magnésio, fósforo, ferro e ácido fólico). O íleo terminal é responsável pela absorção da vitamina B12 e sais biliares, além de participar da regulação da colecistoquinina, peptídeo YY e “glucagon like peptide 2”. A principal função do cólon é absorver fluidos e eletrólitos, mas pode ser fonte de energia por meio da conversão de carboidratos não digeríveis em ácidos graxos de cadeia curta<sup>2</sup>. O tamanho do intestino remanescente, a ausência da válvula íleo-cecal, episódios recorrentes de sepse e o tempo de fechamento da ostomia estão relacionados a maior mortalidade e morbidade. Logo após a ressecção intestinal o organismo inicia uma resposta adaptativa, com alterações anatômicas e fisiológicas para melhorar a

capacidade absorptiva intestinal, visando sua autonomia e o consequente crescimento normal da criança. Esta resposta é lenta e progressiva, geralmente demorando de 24 a 60 meses<sup>4</sup>.

A síndrome do intestino curto (SIC) é a principal causa da falência intestinal na infância. SIC usualmente ocorre após cirurgia com extensa ressecção de intestino delgado deixando um comprimento abaixo de um mínimo que possa garantir adequado suprimento nutricional enteral<sup>6</sup>. Ao nascimento, recém-nascidos a termo têm aproximadamente 250 cm de intestino delgado e este cresce significativamente durante o primeiro ano de vida. Lactentes prematuros têm potencial de crescimento intestinal ainda maior<sup>7</sup>. O intestino delgado praticamente dobra de tamanho no último trimestre de gestação e dobra mais uma vez do nascimento à vida adulta.

O ponto de corte para o comprimento mínimo de intestino delgado depende de vários fatores. Em geral, a insuficiência intestinal ocorre quando há menos de 40 cm de intestino delgado viável remanescente. Um comprimento do intestino residual de apenas 15-40 cm tem sido associado com adaptação do intestino, autonomia intestinal e desmame da NP<sup>8-12</sup>. Importantes fatores determinam o prognóstico na SIC: o diagnóstico da doença de base; o tipo de segmento preservado; estoma de longa duração versus uma anastomose primária; a presença de válvula ileo-cecal (VIC); assim como a idade do paciente quando da cirurgia<sup>8-12</sup>. Outros fatores são relevantes para o desenvolvimento de SIC, tais como a funcionalidade do intestino remanescente, particularmente quando ocorre distúrbios da motilidade neste segmento (por exemplo, em gastrosquise)<sup>10</sup>.

Aperfeiçoamentos técnicos e avanços contínuos no desenvolvimento de soluções de nutrientes altamente sofisticados garantem combinações ideais de macro e micronutrientes, que tornam as soluções de Nutrição Parenteral (NP) uma técnica de alimentação segura, que desempenha um papel importante no manejo destes pacientes. No entanto, NP de longa duração pode estar associada a várias complicações, incluindo sepse relacionada ao cateter, falha do crescimento, doenças metabólicas, e doença óssea<sup>13-15</sup>. Doença hepática colestática (DHC) é um dos fatores limitantes para o manejo de pacientes com insuficiência intestinal de longo prazo, e que, assim como as trombozes vasculares que comprometem os acessos vasculares para NP, são as causas de “insuficiência nutricional”, que é considerada a principal indicação para o transplante intestinal, ou transplante combinado fígado-intestino<sup>6</sup>.

### **Manejo nutricional e adaptação intestinal**

Adaptação intestinal após ressecção do intestino delgado é um processo fisiológico<sup>16</sup>. O manejo da SIC visa promover a adaptação do intestino delgado e hiperplasia das vilosidades usando ao máximo possível o trato GI por alimentação oral (OF) ou nutrição enteral por sonda (ETF) e promovendo o crescimento somático normal com NP.

O trato GI deve ser usado para alimentação, uma vez que é o modo mais fisiológico e mais

seguro para proporcionar nutrição. Contudo, NP não deve ser interrompida até que possa receber suficiente quantidade de nutrientes, para crescimento adequado, exclusivamente através de alimentação via oral ou por sonda. A estratégia ideal para nutrição enteral, via oral versus alimentação por sonda, assim como dieta contínua versus bolus, permanece assunto em debate<sup>16</sup>. As vantagens da via oral é permitir as funções de sucção e deglutição com interesse e prazer associado ao ato de comer, o que previne distúrbio alimentares futuros. É importante realçar que a via oral promove liberação de fator de crescimento (EGF) das glândulas salivares e aumenta secreção de fatores tróficos pelo trato gastrointestinal<sup>17</sup>. Sialoadenectomia depois de ressecção intestinal em animais reduziu significativamente a altura de vilosidades, conteúdo de proteína total e DNA em íleo, os quais foram revertidos pela administração oral e sistêmica de EGF<sup>18</sup>. Além disso, a estimulação de hormônios liberados pelo trato GI promove a adaptação, enquanto a alternância de períodos de jejum e de alimentação, juntamente com nutrição parenteral cíclica evitam secreção permanente de insulina e lipogênese.

A Nutrição Enteral, preferentemente oral, deve ser iniciada tão logo seja possível depois da cirurgia. Seio materno deve ser encorajado<sup>19,20</sup>. Leite Humano (LH) contem uma série de fatores imunoestimulantes para o neonato incluindo nucleotídeos, imunoglobulina A e leucócitos<sup>21</sup>. LH também contem glutamina e fatores de crescimento, tais como EGF, que promovem adaptação intestinal<sup>21</sup>. Quando LH não está disponível, usualmente a preferência é por fórmulas com proteína extensamente hidrolisada e não se utilizam dietas poliméricas na fase inicial. Fórmulas com proteína extensamente hidrolisada têm a vantagem de conter pequenos peptídeos facilmente absorvidos, assim como triglicerídeos de cadeia média (TCM)<sup>16</sup>. Fórmulas de amino ácidos (FAA) são usualmente utilizadas em alergia alimentar ou em caso de intolerância às proteínas hidrolisadas do leite<sup>22</sup>. Alergia alimentar raramente ocorre em crianças com SIC. Andorsky relatou menos alergia alimentar usando FAA, sem definir claramente o critério para o diagnóstico de alergia<sup>23</sup>. Dois estudos retrospectivos relataram que o uso de FAA foi associado com desmame mais precoce da Nutrição Parenteral e também uma redução na frequência de alergia alimentar<sup>24,25</sup>. Contudo, considerando que as amostras eram pequenas e a falta de grupo controle nestes estudos, não é possível recomendar FAA em pacientes com SIC.

A alimentação deve ser aumentada gradualmente, conforme tolerância. A tolerância é avaliada medindo o volume e número de fezes e pela observação dos vômitos, irritabilidade e distensão intestinal. Muitos fatores podem afetar o volume das fezes em SIC, incluindo: (1) o comprimento do segmento intestinal residual; (2) o tipo de segmento (quanto mais proximal a ressecção, tanto maior as perdas de fluidos e sódio); (3) a mucosa e variáveis endoluminais (atividade enzimática residual e a capacidade de absorção, supercrescimento bacteriano); (4) a presença do cólon que pode absorver grandes quantidades de água, sódio, TCM e peptídeos, bem como metabolizar carboidratos em ácidos graxos de cadeia curta (AGCC)<sup>26</sup>. Malabsorção de sais biliares deve ser considerada em pacientes sem válvula íleo-cecal e/ou cólon, que podem

apresentar grande volumes fecais e lesões perianais (costumam melhorar com uso de quelantes como colestiramina). As perdas de fluidos nestes doentes são muitas vezes acompanhadas por perdas e depleção de sódio e zinco, que necessitam ser suplementados<sup>27</sup>.

### **Papel do cólon na Síndrome do Intestino Curto**

O papel do cólon no manejo e adaptação da SIC é fundamental, reduzindo as perdas de energia e produzindo fatores tróficos<sup>26</sup>. Em modelo animais, a suplementação de uma dieta elementar com pectina, que é fermentado para AGCCs no cólon, melhorou adaptação do intestino delgado e do cólon em SIC<sup>23</sup>.

Além dos seus efeitos locais, AGCCs têm efeitos sistêmicos. Em estudos com animais, os AGCCs podem atuar na motilidade tanto no estômago quanto no íleo por meio de mecanismos neuroendócrinos, provavelmente através da expressão de proglucagon e peptídeo YY. Os AGCCs tanto sistêmicos, quanto entéricos exercem um efeito trófico no jejuno através do aumento de massa da mucosa, DNA e altura das vilosidades<sup>28</sup>. Eles são a fonte de energia preferencial para colonócitos, sendo que em pacientes com SIC o cólon torna-se um órgão importante para calorias de salvamento<sup>29</sup>. Restaurar a continuidade intestinal, tal como anastomose do intestino delgado com o cólon, deve ser feita logo que possível. Além disso anastomose do cólon permitirá a fermentação de hidratos de carbono não absorvidos pelo intestino delgado, promovendo importante fonte de energia adicional. O cólon remanescente e sua microbiota associada desempenham um papel importante para a evolução de pacientes com síndrome do intestino curto.

### **Supercrescimento bacteriano no intestino delgado e colestase**

Em geral acredita-se que a nutrição enteral contínua facilita a digestão e absorção<sup>30</sup>. No entanto, a infusão contínua muda o padrão de motilidade intestinal por falta de período de jejum<sup>31</sup>. Dismotilidade significativa prejudica a depuração bacteriana intestinal, levando a supercrescimento bacteriano do intestino delgado (SBID), favorecendo a ocorrência de sepse por bactérias Gram-negativas<sup>32-34</sup>. Nutrição Enteral por sonda contínua agressiva, com o objetivo de poder suspender a Nutrição Parenteral mais precocemente, mimetiza frequentemente condição de hiperfagia, que é uma das causas de lesão hepática. Estes pacientes apresentam alças intestinais dilatadas, com conteúdo residual de nutrientes não absorvidos. Isto promove um aumento de SBID que pode causar inflamação da mucosa intestinal e aumento da permeabilidade, que por sua vez pode sensibilizar o intestino e ocorrer alergia, assim como translocação bacteriana, sepse e colestase<sup>32-36</sup>. Além disto, nutrição enteral por sonda em excesso pode resultar em desconforto abdominal, distensão intestinal e perda da autoregulação da ingestão alimentar, levando a distúrbios alimentares.

Fatores que associam infecção com colestase são tanto citocinas (principalmente TNF $\alpha$ , IL-1b, IL-6) ou receptores agonistas micro-bianos TLR2 or TLR4<sup>37</sup>. Os alvos hepáticos primariamente incluem hepatócitos, extendedo-se também às células de Küpfer, colangiócitos, células endoteliais, e células estreladas. Não há estudos diretos em humanos do fluxo biliar e endotoxinas, contudo há suficientes evidências indiretas para associar endotoxinas e citocinas indutoras de endotoxinas, à colestase<sup>38</sup>. Durante sepse grave, incluindo choque séptico, hiperbilirrubinemia é um achado característico, frequentemente de forma desproporcional às elevações típicas de transaminases séricas<sup>39</sup>.

### **Terapia hormonal e outros tratamentos adaptativos**

A terapia hormonal é promissora no tratamento de crianças com SIC. No entanto, os resultados dos ensaios clínicos recentes reduziram o entusiasmo em torno desta opção terapêutica<sup>40-44</sup>. Ensaios clínicos com adultos utilizando hormônio de crescimento humano recombinante (rhGH) apresentaram resultados inconsistentes com efeitos colaterais<sup>40</sup>. Alguns estudos de rhGH isolado ou em combinação com glutamina foram realizados em crianças dependentes NP com SIC. Apesar de alguma diminuição na necessidade de NP durante o tratamento, estes ensaios mostraram poucos benefícios na composição corporal e absorção da mucosa a longo prazo<sup>42-44</sup>.

Glucagon-like peptide 2 (GLP-2) é produzido pelas células L do íleo terminal e ceco em resposta a nutrientes intraluminais e tem um efeito trófico no intestino, promovendo absorção e adaptação<sup>45</sup>. GLP-2 promove aumento da superfície da mucosa intestinal, aumenta a absorção de nutrientes, melhora a função de barreira intestinal, aumenta o fluxo sanguíneo intestinal e diminui a reabsorção óssea. Pacientes com baixos níveis de GLP-2, seja secundário a ressecção do íleo terminal e/ou da válvula ileocecal, melhoraram a absorção intestinal e o estado nutricional após tratamento com análogo do GLP-2<sup>46,47</sup>. Um estudo multicêntrico recente incluindo pacientes pediátricos portadores de SIC que receberam análogo do GLP2 (teduglutide) apresentaram significativo aumento da adaptação intestinal, sendo que muitos voltaram a necessitar NP após a suspensão do medicamento, indicando que este medicamento pode permitir a suspensão da NP nos pacientes com SIC, mas devem permanecer em uso contínuo de teduglutide<sup>48</sup>.

### **Cirurgias para SIC que não transplante**

Diversas estratégias cirúrgicas são utilizadas para melhorar a função intestinal em crianças com SIC que apresentam tempo de trânsito intestinal rápido, alças intestinais dilatadas e insuficiente capacidade de absorção. “Longitudinal Intestinal Lengthening and Tailoring” (LILT), e mais recentemente a “Serial Transverse Enteroplasty Technique” (STEP) são as técnicas mais amplamente utilizadas<sup>49,50</sup>. Condições clássicas e indicações para a cirurgia de alongamento intestinal incluem a presença de um diâmetro intestinal muito aumentado (> 3-4 cm) em um

segmento de pelo menos 20 cm do intestino delgado em pacientes que tenham um comprimento intestinal total mínimo de 40 cm.

As vantagens do procedimento LILT incluem a conservação da orientação normal das fibras musculares, permitindo a contração peristáltica mais fisiológica, e a possibilidade de realizar mais tarde um procedimento STEP nos segmentos operados. As desvantagens são o risco de complicações vasculares durante a cirurgia de LILT, cuja técnica é mais complexa em comparação ao procedimento STEP<sup>51</sup>.

O procedimento STEP envolve a utilização de um “grampeador” cirúrgico aplicado sequencialmente de forma alternada e em direções opostas na alça dilatada, transversalmente, criando algo semelhante a um zigzag com diâmetro de cerca de 2 a 2,5 cm. Esta operação tem a grande vantagem de ser simples e reprodutível<sup>51,52</sup>.

O objetivo destes procedimentos não é apenas aumentar o comprimento do intestino, mas também reduzir o diâmetro das alças intestinais dilatadas, com subsequente redução de SBID. Um estudo de coorte de acompanhamento de 5 anos após procedimento de STEP confirma a eficácia deste procedimento. Tanto D-xilose (um marcador de absorção de carboidratos e integridade da mucosa), quanto citrulina plasmática (um marcador de quantidade de enterócitos no intestino delgado) aumentaram significativamente no pós-operatório<sup>53</sup>. Isto sugere que o procedimento STEP reduz significativamente SBID, restaurando a integridade da mucosa do intestino delgado e melhorando o tamanho das vilosidades nas primeiras semanas após o procedimento. Segundo alguns autores, cirurgias de alongamento intestinal devem ser consideradas em qualquer paciente cronicamente dependente de NP, quando há dilatação substancial de alças do intestino delgado, independentemente do comprimento do intestino remanescente<sup>51</sup>.

### **Doença hepática associada à insuficiência intestinal (DHAI)**

#### **Possíveis mecanismos do DHAI**

Doença hepática associada à Insuficiência intestinal (DHAI) é provavelmente a mais importante e persistente complicação afetando crianças portadoras de IF em NP de longa duração. A prevalência desta complicação é desconhecida, porque a definição de doença hepática não está estabelecida neste contexto e não está claro se DHAI deve ser diagnosticado baseado em critérios clínicos, biológicos ou histológicos. Além disso, há insuficiência de dados quanto ao grau e tipo de envolvimento hepático em pacientes em uso prolongado de NP<sup>54,55</sup>.

Os principais fatores que contribuem para esta complicação são: sepse recorrente relacionada a cateter; SBID com translocação bacteriana e liberação de endotoxinas; e ausência de nutrição oral e enteral (tabela 1).

**Tabela 1:**

Situações de alto risco para desenvolver doença hepática

- Prematuridade
- Entercolite necrosante ou gastrosquise ± atresia
- Jejum prolongado / Estase Intestinal
- Supercrescimento Bacteriano / Sepses por Gram negativo
- Sepses recorrente associada a cateter
- Nutrição Parenteral contínua ou não adaptada

A combinação destes fatores favorece doença hepática colestatária

Fatores promovendo o início e a expressão de doença hepática associada a nutrição parenteral são: o inadequado suprimento de aminoácidos; a administração de excessiva de glicose; a duração do período de infusão (infusão contínua); o inapropriado uso de emulsões lipídicas e finalmente desbalanço de micronutrientes. É fundamental realçar que os fatores mais significativos que levam a DHAI são aqueles relacionados a características individuais dos pacientes e, muito importante, os episódios de sepses<sup>56-60</sup>.

DHAI desenvolve-se frequentemente em idades muito precoces, especialmente em lactentes prematuros onde o fígado é imaturo, sepses e entercolite necrosante (ECN) são frequentes, facilitando a inflamação e dano grave ao fígado<sup>58,59</sup>. Nestas crianças pequenas a NP é frequentemente administrada de forma contínua em 24 horas e sepses relacionada a cateter é mais frequente.

A inflamação hepática tem papel importante neste processo, causado por infecções extra-hepáticas nas quais produtos biológicos trazidos ao fígado através da circulação sanguínea, tanto diretamente, quanto através da produção de citocinas, comprometem o fluxo biliar. A inflamação associada a estas mudanças pode causar rapidamente fibrose e eventualmente cirrose biliar levando a doença hepática terminal<sup>60,61</sup>.

### **Emulsões lipídicas intravenosas e doença hepática/DHAI**

Estudos observacionais sugerem a associação de emulsões lipídicas intravenosas (ELI) e doença hepática<sup>62,63</sup>. Ganousse e colaboradores relataram que a melhora da colestase depende também da manutenção de uma apropriada razão de proteína/energia na NP, passando a usar NP cíclica ao invés de contínua, usando ELI baseada em triglicerídios de cadeia média e adicionando alfa-tocoferol a ELI<sup>64</sup>.

DHAI é uma doença multifatorial na qual o uso de emulsões lipídicas baseadas exclusivamente em óleo de soja na NP pode representar um grande fator de risco<sup>65</sup>. Vários fatores devem ser considerados quando se escolhe uma ELI para nutrição parenteral: o conteúdo de ácidos graxos essenciais (EFAs), a razão  $\omega$ -6/ $\omega$ -3, o conteúdo de ácidos graxos poliinsaturados (PUFAs), a quantidade de triglicerídios de cadeia média (TCMs), a quantidade de alfa-tocoferol e fitoesteróides.

O provável efeito deletério dos ácidos graxos  $\omega$ -6 na função hepática é indicado por estudos que mostram a capacidade do tratamento com as emulsões de gordura baseadas em óleo de peixe puro (contendo ácidos graxos  $\omega$ -3) de recuperar doença hepática grave em pacientes pediátricos com Síndrome do Intestino Curto<sup>66</sup>. A infusão exclusiva de ácidos graxos  $\omega$ -3 definitivamente mudou o manejo destes pacientes desde que eles reduzem a oferta de emulsões com ácidos graxos  $\omega$ -6, com efeito pró-inflamatório e fitoesteróis, além de aumentar a oferta de alfa-tocoferol, um poderoso antioxidante<sup>67</sup>.

As evidências obtidas sobre os efeitos benéficos do óleo de peixe nesses pacientes levaram à sua utilização na prática clínica; no entanto duas abordagens diferentes têm sido desenvolvidos na América do Norte em comparação com a Europa. Na América do Norte estão disponíveis no mercado apenas soluções com óleo de peixe puro (Omegaven®), enquanto na Europa, assim como no Brasil, é também possível usar as emulsões contendo mistura de óleo de soja (30%), óleo de coco (30%), óleo de oliva (25%) e óleo de peixe (15%) (SMOF-lipid®). Ambas emulsões lipídicas intravenosas contêm 200 mg/L de alfa-tocoferol.

Algumas preocupações têm surgido quanto ao uso exclusivo de óleo de peixe como fonte lipídica por tempo muito prolongado. Ômega contém menor quantidade de ácidos graxos essenciais  $\omega$ -6 que o recomendado atualmente para lactentes e crianças pequenas<sup>66,68</sup>. Além disto, Omegaven® (ômega) deve ser administrado em infusão mais lenta em comparação com o SMOF-lipid®. Omegaven® pode não prover calorias suficientes para garantir crescimento. Assim, a combinação de vários tipos de óleos na mistura, incluindo óleo de soja (rico em ácidos graxos  $\omega$ -6), óleo de coco (rico em triglicerídeos de cadeia média), óleo de oliva (rico em ácidos graxos monoinsaturados) e óleo de peixe (rico em ácidos graxos  $\omega$ -3) parecem promover melhor crescimento, enquanto limitam a toxicidade hepática<sup>68</sup>. Os fitoesteróis presentes no óleo de soja têm sido associados a doença hepática progressiva e sua redução na emulsão lipídica endovenosa pode também beneficiar crianças em NP<sup>69</sup>.

Quanto a presença de tocoferol nas emulsões lipídicas, precisamos enfatizar que há diferentes preparações de tocoferol: alfa-tocoferol é a forma que tem muito melhor atividade antioxidante. Enquanto as emulsões com óleo de soja contêm altas quantidades de gama-tocoferol (que tem 25% do poder antioxidantes quando comparado com alfa-tocoferol). Emulsões lipídicas baseadas em óleo de peixe são ricas no mais poderoso antioxidante que é a vitamina E, alfa-tocoferol<sup>67,68,70</sup>. Para atingir o necessário poder antioxidante das preparações lipídicas é recomendável adicionar 0,5 mg de alfa-tocoferol por grama de ácidos graxos poliinsaturados (PUFAs).



### **Manejo a longo prazo da insuficiência intestinal**

#### **Manejo**

O manejo é baseado em intervenção multidisciplinar e interdisciplinar por médico, cirurgião, enfermeiro, nutricionista, farmacêutico, fonoaudiólogo e outros profissionais da área de saúde, ou seja, todos aqueles envolvidos com a equipe multidisciplinar em Terapia Nutricional.

#### **Nutrição parenteral domiciliar (NPD)**

(vide também capítulo “Terapia nutricional pediátrica domiciliar”)

Nutrição parenteral domiciliar, usada inicialmente no início dos anos 1980, permite completo suporte nutricional em casa para crianças e adultos com temporário ou permanente insuficiência intestinal<sup>71-77</sup>. Sobrevida de crianças recebendo NP prolongada depende principalmente do diagnóstico de base e tem aumentado dramaticamente nas últimas 3 décadas; mesmo assim, complicações tais como sepse relacionada à cateter, DHAI e perda de acessos venosos podem desafiar gravemente a estabilidade clínica dos pacientes com insuficiência intestinal<sup>78-80</sup>.

A prescrição de NP para estes pacientes, tanto domiciliar quando hospitalar, requer muita experiência e conhecimento das necessidades nutricionais de macro e micronutrientes e uma equipe multiprofissional habituada ao manejo de Insuficiência Intestinal, de como orientar os cuidados com o cateter, e atenta aos riscos de complicações de NP prolongada. Nutrição Parenteral domiciliar deve ser individualizada para cada paciente e sua família, sempre mantendo os objetivos de manejar com os aspectos deletérios da Insuficiência Intestinal. Há publicações com diretrizes para os cuidados com cateteres centrais e prescrição de Nutrição Parenteral<sup>81</sup>. A NP domiciliar cíclica é infundida em bomba de infusão noturna, sendo que a NP ao final é reduzida sua velocidade de infusão durante aproximadamente 1 hora até sua suspensão e o cateter é fechado. Muitos protocolos existem para o fechamento do cateter, incluindo “lock” com soro fisiológico, heparina, álcool etílico e mais recentemente uso de taurolidina. Publicação do grupo do Dr. Goulet em Paris, demonstrou que após o início da utilização de taurolidina houve uma redução significativa de infecções de cateter nas crianças em nutrição parenteral prolongada<sup>82</sup>.

O desenvolvimento de “centros de reabilitação intestinal” com equipe multiprofissional para acompanhamento destes pacientes é fundamental para o sucesso do tratamento e adaptação dos pacientes, assim podendo vir a ficar livres de NP em algum momento<sup>81,83-87</sup>. Os pacientes permanecem internados até que estejam estáveis e adaptados ao tratamento, com estabelecimento de alimentação preferentemente oral até o limite de sua tolerância e suplementado por NP cíclica, à noite. Os familiares e o pacientes são treinados para o manejo da NP, utilizando rígidas técnicas de cuidados para evitar complicações, para assim ter alta para o domicílio. Após a alta, rigoroso acompanhamento clínico e laboratorial, com enfoque

multidisciplinar garantirá o sucesso do tratamento. A organização e o seguimento da Nutrição Parenteral Domiciliar deve ser dividido entre os membros de equipes multidisciplinares de terapia nutricional, incluindo gastroenterologistas, nutrólogos e cirurgões pediátricos, nutricionistas, enfermeiros, farmacêuticos, e empresas de “Home-Care”, garantindo assim condições para tal atendimento.

Alguns pacientes desenvolvem graves complicações e transformam-se em candidatos a transplante hepático.

No Brasil não há muito centros de referência em Insuficiência Intestinal. Vários serviços ligados a Hospitais Universitários dedicam-se a atender estes pacientes, mas sem equipes completamente treinadas na maior parte deles. Um grande impecilho para a Nutrição Parenteral Domiciliar é o pagamento. Este é considerado um procedimento de alta complexidade, com um custo elevado e a maioria dos convênios recusa manter “home care” para estes pacientes. Pior situação ainda é dos pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS). O governo federal está iniciando um programa para propiciar Nutrição Parenteral Domiciliar pelo SUS, e selecionou algumas instituições ligadas a centros universitários federais para realizá-lo.

No Hospital São Lucas da PUCRS, o serviço de gastroenterologia pediátrica tem manejo de pacientes com Insuficiência Intestinal há mais de 25 anos, sendo nosso serviço hoje referência para outros estados no atendimento destes pacientes. Neste período atendemos 42 pacientes, sendo 2 adultos (1 com Doença de Crohn e outro com trombose mesentérica). Entre as 40 crianças o diagnóstico mais frequente é Gastrosquise (12/40); D.Hirschsprung (6/40); enterocolite necrosante (6/40); atresia de delgado (6/40); e os demais com 1 ou 2 casos (mal rotação intestinal do tipo “apple peel”, CIPO, volvo intestinal, doença de Crohn). Dois pacientes apresentaram perda intestinal secundário a trauma. Dos 42 pacientes houve 7 óbitos, todos associados à infecção associada a cateter. Nenhum paciente evoluiu com DHAI grave, no entanto muitos com colestase que resolveu com a redução e suspensão da NPT, e mais recentemente com o uso de emulsões lipídicas com óleo de peixe. Desde a introdução de SMOF-lipid® para todos os pacientes com nutrição parenteral prolongada, não temos mais verificado casos de colestase importante. No Brasil não há centro de transplante com experiência em transplante intestinal.

### **A importância da equipe multidisciplinar**

Insuficiência Intestinal pediátrica é uma condição multifacetada necessitando a competente contribuição de muitos médicos e profissionais da área de saúde, tanto para pacientes hospitalizados, quanto para domiciliares. Assim, a formação de equipes multidisciplinares é vital para atingir resultados ótimos<sup>81-89</sup>.

A equipe de insuficiência intestinal deve incluir idealmente cirurgiões especializados,

gastroenterologistas e nutrólogos, nutricionistas pediátricos, farmacêuticos e enfermeiros experientes em cuidados de cateteres venosos centrais e infusão de nutrição parenteral, além de outros como fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionais e psicólogos. Atenção especial deve ser dada a importância de manter um canal de comunicação constante entre as equipes hospitalar e domiciliar. Esta integração é vital para garantir alta qualidade, assim melhorando consideravelmente a sobrevida destes pacientes.

### Conclusão

O tratamento de IF continua sendo um grande desafio, apesar de todos os avanços na última década. O estabelecimento de programas multidisciplinares de reabilitação intestinal nos centros de referência tem melhorado a sobrevida de crianças com IF, enquanto a morbidade associada tanto a IF quanto NP tem significativamente diminuído. Avanços recentes no conhecimento de fatores implicados com complicações de NP e IF, e melhora no manejo médico e cirúrgico de Síndrome do Intestino Curto resulta em melhores desfechos para estes pacientes. O transplante intestinal é considerado uma terapêutica para os casos onde o manejo clínico não é mais possível, mas há tendência em diferentes partes do mundo de redução de 20% no número de transplantes intestinais pediátricos. Isto pode ser explicado por pelo menos quatro fatores:

- a presença de diretrizes e treinamentos<sup>90,91</sup>
- o desenvolvimento de centros de reabilitação intestinal com especialistas em IF
- o aumento de procedimentos cirúrgicos não trasplante
- a melhor prevenção de DHAI, com o envolvimento de emulsões lipídicas a base de óleo de peixe<sup>92</sup>
- a melhora da prevenção de sepse relacionada a cateter pelo uso de taurolidina e etanol para fechar os cateteres

### Referências bibliográficas

1. Allan P, Lal S. Intestinal Failure: a review. F1000Res. 2018;7:85.
2. Kappus M, Diamond S, Hurt RT, Martindale R. Intestinal Failure: New Definition and Clinical Implications. Curr Gastroenterol Rep. 2016;18(9):48.
3. Pironi L, Arends J, Baxter J, Bozzetti F, Peláez RB, Cuerda C, et al. ESPEN endorsed recommendations. Definition and classification of intestinal failure in adults. Clin Nutr. 2015;34(2):171-80.
4. Merritt RJ, Cohran V, Raphael BP, Sentongo T, Volpert D, Warner BW, et al. Intestinal Rehabilitation Programs in the Management of Pediatric Intestinal Failure and Short Bowel Syndrome. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2017;65(5):588-96.
5. Duro D, Kalish LA, Johnston P, Jaksic T, McCarthy M, Martin C, et al. Risk factors for intestinal failure in infants with necrotizing enterocolitis: a Glaser Pediatric Research Network study. J Pediatr. 2010;157(2):203-8.

6. D'Antiga L, Goulet O. Intestinal failure in children: the European view. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2013;56(2):118-26.
7. Touloukian RJ, Smith GJ. Normal intestinal length in preterm infants. *J Pediatr Surg.* 1983;18(6):720-3.
8. Quiros-Tejeira RE, Ament ME, Reyen L, Herzog F, Merjanian M, Olivares-Serrano N, et al. Long-term parenteral nutritional support and intestinal adaptation in children with short bowel syndrome: a 25-year experience. *J Pediatr.* 2004;145(2):157-63.
9. Spencer AU, Neaga A, West B, Safran J, Brown P, Btaiche I, et al. Pediatric short bowel syndrome: redefining predictors of success. *Ann Surg.* 2005;242(3):403-9.
10. Sala D, Chomto S, Hill S. Long-term outcomes of short bowel syndrome requiring long-term/home intravenous nutrition compared in children with gastroschisis and those with volvulus. *Transplant Proc.* 2010;42(1):5-8.
11. Goulet O, Baglin-Gobet S, Talbotec C, Fourcade L, Colomb V, Sauvat F, et al. Outcome and long-term growth after extensive small bowel resection in the neonatal period: a survey of 87 children. *Eur J Pediatr Surg.* 2005;15(2):95-101.
12. Wales PW, Christison-Lagay ER. Short bowel syndrome: epidemiology and etiology. *Semin Pediatr Surg.* 2010;19(1):3-9.
13. Kaufman SS, Pehlivanova M, Fennelly EM, Rekhtman YM, Gondolessi GE, Little CA, et al. Predicting liver failure in parenteral nutrition-dependent short bowel syndrome of infancy. *J Pediatr.* 2010;156(4):580-5.
14. Suita S, Yamanouchi T, Masumoto K, Ogita K, Nakamura M, Taguchi S. Changing profile of parenteral nutrition in pediatric surgery: a 30-year experience at one institute. *Surgery.* 2002;131 (1 Suppl): S275-82.
15. Hermans D, Talbotec C, Lacaille F, Goulet O, Ricour C, Colomb V. Early central catheter infections may contribute to hepatic fibrosis in children receiving long-term parenteral nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2007;44(4):459-63.
16. Goulet O, Olieman J, Ksiazek J, Spolidoro J, Tibboe D, Köhler H, et al. Neonatal short bowel syndrome as a model of intestinal failure: Physiological background for enteral feeding. *Clin Nutr.* 2013;32(2):162-71.
17. Parvadia JK, Keswani SG, Vaikunth S, Maldonado AR, Marwan A, Stehr W, et al. Role of VEGF in small bowel adaptation after resection: the adaptive response is angiogenesis dependent. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2007;293(3):G591-8.
18. Helmrath MA, Shin CE, Fox JW, Erwin CR, Warner BW. Adaptation after small bowel resection is attenuated by sialoadenectomy: the role for endogenous epidermal growth factor. *Surgery.* 1998;124(5):848-54.
19. Olieman JF, Penning C, Ijsselstijn H, Escher JC, Joosten KF, Hulst JM, et al. Enteral nutrition in children with short-bowel syndrome: current evidence and recommendations for the clinician. *J Am Diet Assoc.* 2010;110(10):420-6.
20. Donovan SM. Role of human milk components in gastrointestinal development: Current knowledge and future Needs. *J Pediatr.* 2006;149(5 Suppl):S49-S61.
21. Cummins AG, Thompson FM. Effect of breast milk and weaning on epithelial growth of the small intestine in humans. *Gut.* 2002;51(5):748-54.
22. de Boissieu, D, Dupont, C. Allergy to extensively hydrolyzed cow's milk proteins in infants: safety and duration of amino acid-based formula. *J Pediatr.* 2002;141(2):271-3.
23. Andorsky DJ, Lund DP, Lillehei CW, Jaksic T, Dicanzio J, Richardson DS, et al. Nutritional and other postoperative management of neonates with short bowel syndrome correlates with clinical outcomes. *J Pediatr.* 2001;139(1):27-33.

24. Bines J, Francis D, Hill D. Reducing parenteral requirement in children with short bowel syndrome: impact of an amino acid-based complete infant formula. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 1998;26(2):123-8.
25. De Greef E, Mahler T, Janssen A, Cuypers H, Veereman-Wauters G. The Influence of Neocate in Paediatric Short Bowel Syndrome on PN Weaning. *J Nutr Metab.* 2010; 2010. pii: 297575.
26. Goulet O, Colomb-Jung V, Joly F. Role of the colon in short bowel syndrome and intestinal transplantation. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2009;48(Suppl 2):S66-71.
27. Gupte GL, Beath SV, Kelly DA, Millar AJ, Booth IW. Current issues in the management of intestinal failure. *Arch Dis Child.* 2006;91(3):259-64.
28. Koruda MJ, Rolandelli RH, Settle RG, Zimmaro DM, Rombeau JL. Effect of parenteral nutrition supplemented with short-chain fatty acids on adaptation to massive small bowel resection. *Gastroenterology.* 1988;95(3):715-20.
29. Nordgaard I, Hansen BS, Mortensen PB. Colon as a digestive organ in patients with short bowel. *Lancet.* 1994;343(8894):373-6.
30. Olieman JF, Poley MJ, Gischler SJ, Penning C, Escher JC, van den Hoonaard TL, et al. Interdisciplinary management of infantile short bowel syndrome: resource consumption, growth, and nutrition. *J Pediatr Surg.* 2010;45(3):490-8.
31. Husebye E. The patterns of small bowel motility: physiology and implications in organic disease and functional disorders. *Neurogastroenterol Motil.* 1999;11(3):141-61.
32. Cole CR, Ziegler TR. Small bowel bacterial overgrowth: a negative factor in gut adaptation in pediatric SBS. *Curr Gastroenterol Rep.* 2007;9(6):456-62.
33. O'Keefe SJ. Bacterial overgrowth and liver complications in short bowel intestinal failure patients. *Gastroenterology.* 2006;130(2 Suppl 1):S67-9.
34. Quigley EM. Bacteria: a new player in gastrointestinal motility disorders--infections, bacterial overgrowth, and probiotics. *Gastroenterol Clin North Am.* 2007;36(3):735-4.
35. Willis TC, Carter BA, Rogers SP, Hawthorne KM, Hicks PD, Abrams SA. High rates of mortality and morbidity occur in infants with parenteral nutrition-associated cholestasis. *JPN J Parenter Enteral Nutr.* 2010;34(1):32-7.
36. Cole CR, Frem JC, Schmotzer B, Gewirtz AT, Meddings JB, Gold BD, et al. The rate of bloodstream infection is high in infants with short bowel syndrome: relationship with small bowel bacterial overgrowth, enteral feeding, and inflammatory and immune responses. *J Pediatr.* 2010;156(6):941-7.
37. Moseley RH. Sepsis and cholestasis. *Clin Liver Dis.* 2004;8(1):83-94.
38. Santos AA, Wilmore DW. The systemic inflammatory response: perspective of human endotoxemia. *Shock.* 1996;6(Suppl 1):S50-S56
39. Pastor CM, Suter PM. Hepatic hemodynamics and cell functions in human and experimental sepsis. *Anesth Analg.* 1999;89(2):344-52.
40. Seguy D, Vahedi K, Kapel N, Souberbielle JC, Messing B. Low-dose growth hormone in adult home parenteral nutrition-dependent short bowel syndrome patients: a positive study. *Gastroenterology.* 2003;124(2):293-302.
41. Peretti N, Loras-Duclaux I, Kassai B, Restier-Miron L, Guimber D, Gottrand F, et al. Growth hormone to improve short bowel syndrome intestinal autonomy: a pediatric randomized open-label clinical trial. *JPN J Parenter Enteral Nutr.* 2011;35(6):723-31.

42. Yang H, Teitelbaum DH. Novel agents in the treatment of intestinal failure: humoral factors. *Gastroenterology*. 2006;130(2 Suppl 1):S117-21.
43. Goulet O, Dabbas-Tyan M, Talbotec C, Kapel N, Rosilio M, Souberbielle JC, et al. Effect of recombinant human growth hormone on intestinal absorption and body composition in children with short bowel syndrome. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2010;34(5):513-20.
44. Wales PW, Nasr A, de Silva N, Yamada J. Human growth hormone and glutamine for patients with short bowel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(6):CD006321.
45. Jeppesen PB. Gut hormones in the treatment of short-bowel syndrome and intestinal failure. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2015;22(1):14-20.
46. Jeppesen PB, Gilroy R, Pertkiewicz M, Allard JP, Messing B, O'Keefe SJ. Randomised placebo-controlled trial of teduglutide in reducing parenteral nutrition and/or intravenous fluid requirements in patients with short bowel syndrome. *Gut*. 2011;60(7):902-14.
47. Wilhelm SM, Lipari M, Kulik JK, Kale-Pradhan PB. Teduglutide for the Treatment of Short Bowel Syndrome. *Ann Pharmacother*. 2014;48(9):1209-13.
48. Carter BA, Cohran VC, Cole CR, Corkins MR, Dimmitt RA, Duggan C, et al. Outcomes from a 12-week, open-label, multicenter clinical trial of teduglutide in pediatric short bowel syndrome. *J Pediatr*. 2017;181:102-11.
49. Thompson J, Sudan D. Intestinal lengthening for short bowel syndrome. *Adv Surg*. 2008;42:49-61.
50. Modi BP, Javid PJ, Jaksic T, Piper H, Langer M, Duggan C, et al. International STEP Data Registry. First report of the international serial transverse enteroplasty data registry: indications, efficacy, and complications. *J Am Coll Surg*. 2007;204(3):365-7.
51. Sudan D, Thompson J, Botha J, Grant W, Antonson D, Raynor S, et al. Comparison of intestinal lengthening procedures for patients with short bowel syndrome. *Ann Surg*. 2007;246(4):593-601.
52. Bianchi A, Morabito A. The dilated bowel: a liability and an asset. *Semin Pediatr Surg*. 2009;18(4):249-57.
53. Oliveira C, de Silva N, Wales PW. Five-year outcomes after serial transverse enteroplasty in children with short bowel syndrome. *J Pediatr Surg*. 2012;47(5):931-7.
54. Copple BL, Jaeschke H, Klaassen CD. Oxidative stress and the pathogenesis of cholestasis. *Semin Liver Dis*. 2010;30(2):193-202.
55. Geier A, Wagner M, Dietrich CG, Trauner M. Principles of hepatic organic anion transporter regulation during cholestasis, inflammation and liver regeneration. *Biochim Biophys Acta*. 2007;1773(3):283-308.
56. Wagner M, Zollner G, Trauner M. New molecular insights into the mechanisms of cholestasis. *J Hepatol*. 2009;51(3):565-80.
57. Soroka CJ, Ballatori N, Boyer JL. Organic solute trans-porter, OSTot-OSTI3: Its role in bile acid transport and cholestasis. *Semin Liver Dis* 2010;30(2):176-83.
58. Lam P, Soroka CJ, Boyer JL. The bile salt export pump: Clinical and experimental aspects of genetic and acquired cholestatic liver disease. *Semin Liver Dis*. 2010;30(2):123-31.
59. Wagner M, Zollner G, Trauner M. Nuclear receptor regulation of the adaptive response of bile acid transporters in cholestasis. *Semin Liver Dis*. 2010;30(2):158-75.
60. Geier A, Fickert P, Trauner M. Mechanisms of disease: mechanisms and clinical implications of cholestasis in sepsis. *Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol*. 2006;3(10):574-85.

61. El Kasmi KC, Anderson AL, Devereaux MW, Fillon SA, Harris JK, Lovell MA, et al. Toll-like receptor 4-dependent Kupffer cell activation and liver injury in a novel mouse model of parenteral nutrition and intestinal injury. *Hepatology*. 2012;55(5):1518-28.
62. Cavicchi M, Beau P, Crenn P, Degott C, Messing B. Prevalence of liver disease and contributing factors in patients receiving home parenteral nutrition for permanent intestinal failure. *Ann Intern Med*. 2000;132(7):525-32.
63. Colomb V, Jobert-Giraud A, Lacaille F, Goulet O, Fournet JC, Ricour C. Role of lipid emulsions in cholestasis associated with long-term parenteral nutrition in children. *JPN J Parenter Enteral Nutr*. 2000;24(6):345-50.
64. Ganousse-Mazeron S, Lacaille F, Colomb-Jung V, Talbotec C, Ruemmele F, Sauvat F, Chardot C, Canioni D, Jan D, Revillon Y, Goulet O. Assessment and outcome of children with intestinal failure referred for intestinal transplantation. *Clin Nutr*. 2015;34(3):428-35.
65. Koletzko B, Goulet O. Fish oil containing intravenous lipid emulsions in parenteral nutrition-associated cholestatic liver disease. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2010;13(3):321-6.
66. Gura KM, Duggan CP, Collier SB, Jennings RW, Folkman J, Bistran BR, et al. Reversal of parenteral nutrition-associated liver disease in two infants with short bowel syndrome using parenteral fish oil: implications for future management. *Pediatrics*. 2006;118(1):e197-e201.
67. Linseisen J, Hoffmann J, Lienhard S, Jauch KW, Wolfram G. Antioxidant status of surgical patients receiving TPN with an omega-3-fatty acid-containing lipid emulsion supplemented with alpha-tocopherol. *Clin Nutr*. 2000;19(3):177-84.
68. Wanten G, Beunk J, Naber A, Swinkels D. Tocopherol isoforms in parenteral lipid emulsions and neutrophil activation. *Clin Nutr*. 2002;21(5):417-22.
69. Forchielli ML, Bersani G, Tala S, Grossi G, Puggioli C, Masi M. The spectrum of plant and animal sterols in different oil-derived intravenous emulsions. *Lipids*. 2010;45(1):63-71.
70. Mertes N, Grimm H, Furst P, Stehle P. Safety and efficacy of a new parenteral lipid emulsion (SMOFlipid) in surgical patients: a randomized, double-blind, multicenter study. *Ann Nutr Metab*. 2006;50(3):253-9.
71. Leonberg B, Chuang E, Eicher P, Tershakovec AM, Leonard L, Stallings VA. Long-term growth and development in children after home parenteral nutrition. *J Pediatr*. 1998;132(3Pt 1):461-6.
72. Colomb V, Dabbas-Tyan M, Taupin P, Talbotec C, Révillon Y, Jan D, et al. Long-term outcome of children receiving home parenteral nutrition: a 20-year single-center experience in 302 patients. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2007;44(3):347-53.
73. Norman JL, Crill CM. Optimizing the transition to home parenteral nutrition in pediatric patients. *Nutr Clin Pract*. 2011;26(3):273-85.
74. Gandullia P, Lugani F, Costabello L, Arrigo S, Calvi A, Castellano E, et al. Long-term home parenteral nutrition in children with chronic intestinal failure: A 15-year experience at a single Italian centre. *Dig Liver Dis*. 2011;43(1):28-33.
75. Wiskin A, Cole C, Owens D, Morgan M, Burge DM, Beattie RM. Ten-year experience of home parenteral nutrition in a single centre. *Acta Paediatr*. 2012;101(5):524-7.
76. Barclay A, Henderson P, Gowen H, Puntis J, BIFS collaborators. The continued rise of paediatric home parenteral nutrition use: Implications for service and the improvement of longitudinal data collection. *Clin Nutr*. 2014;34(6):290-8.
77. Diamanti A, Conforti A, Panetta F, Torre G, Candusso M, Bagolan P, et al. Long-term outcome of home parenteral nutrition in patients with ultra-short bowel syndrome. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2014;58(4):438-42.

78. Petit LM, Girard D, Ganousse-Mazeron S, Talbotec C, Pigneur B, Elie C, et al. Weaning Off Prognosis Factors of Home Parenteral Nutrition for Children with Primary Digestive Disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2016;62(3):462-8.
79. Pironi L, Joly F, Forbes A, Colomb V, Lyszkowska M, Baxter J, et al. Home Artificial Nutrition & Chronic Intestinal Failure Working Group of the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN). Long-term follow-up of patients on home parenteral nutrition in Europe: implications for intestinal transplantation. *Gut.* 2011;60(1):17-25.
80. Kim JS, Holtom P, Vigen C. Reduction of catheter-related bloodstream infections through the use of a central venous line bundle: Epidemiologic and economic consequences. *Am J Infect Control.* 2011;39(8):640-6.
81. Marschall J, Mermel L, Fakih M, Hadaway L, Kallen A, O'Grady N, et al. Strategies to Prevent Central Line-Associated Bloodstream Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014;35:753-71.
82. Abi Nader E, Lambe C, Talbotec C, Pigneur B, Lacaille F, Garnier-Lengliné H, et al. Outcome of home parenteral nutrition in 251 children over a 14-y period: report of a single center. *Am J Clin Nutr.* 2016;103(5):1327-36.
83. Sudan D, DiBaise J, Torres C, Thompson J, Raynor S, Gilroy R, et al. A multidisciplinary approach to the treatment of intestinal failure. *J Gastrointest Surg.* 2005;9(2):165-76.
84. Torres C, Sudan D, Vanderhoof J, Grant W, Botha J, Raynor S, et al. Role of an intestinal rehabilitation program in the treatment of advanced intestinal failure. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2007;45(2):204-12.
85. Nucci A, Burns RC, Armah T, Lowery K, Yaworski JA, Strohm S, et al. Interdisciplinary management of pediatric intestinal failure: a 10-year review of rehabilitation and transplantation. *J Gastrointest Surg.* 2008;12(3):429-35.
86. Sigalet D, Boctor D, Robertson M, Lam V, Brindle M, Sarkhosh K, et al. Improved outcomes in paediatric intestinal failure with aggressive prevention of liver disease. *Eur J Pediatr Surg.* 2009;19(6):348-53.
87. Cowles RA, Ventura KA, Martinez M, Lobritto SJ, Harren PA, Brodrie S, et al. Reversal of intestinal failure-associated liver disease in infants and children on parenteral nutrition: experience with 93 patients at a referral center for intestinal rehabilitation. *J Pediatr Surg.* 2010;45(3):84-7.
88. Javid PJ, Malone FR, Reyes J, Healey PJ, Horslen SP. The experience of a regional pediatric intestinal failure program: Successful outcomes from intestinal rehabilitation. *Am J Surg.* 2010;199(5):676-9.
89. Nusinovich Y, Revenis M, Torres C. Long-term outcomes for infants with intestinal atresia studied at Children's National Medical Center. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2013;57(3):324-9.
90. Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R; Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2005;41(Suppl 2):S1-87.
91. Wales P, Allen N, Worthington P, George D, Compher C, the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, Teitelbaum D. A.S.P.E.N. Clinical guidelines: Support of pediatric patients with intestinal failure at risk of parenteral nutrition-associated liver disease. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2014;38(5):538-57.
92. Goulet OJ. Intestinal failure-associated liver disease and the use of fish oil-based lipid emulsions. *World Rev Nutr Diet.* 2015;112:90-114.



## **Terapia nutricional pediátrica domiciliar**

**Tania Mara Perini Dillem Rosa**

**Ana Daniela Izoton de Sadovsky**

**Roberta Paranhos Fragoso**

**Marisa Buriche Coutinho Liberato de Macedo Monteiro**

**Jose Vicente Spolidoro**

Com o progresso na área da saúde foi-nos possível conceber novos limites à vida. Pacientes com graves doenças e maior sobrevida passaram a se apresentar aos sistemas de saúde<sup>1</sup>.

Acompanhando tal quadro, cresce a Assistência Domiciliar (AD). Esta modalidade de prestação de serviço tem seus primeiros registros no século XIII a.C. No século XX, principalmente a partir do final da década de 70, a Assistência Domiciliar passou a ser bastante difundida e incorporada na cultura de vários países do mundo, como um modelo complementar ou alternativo de atenção à saúde<sup>2</sup>.

O Home Care atualmente tem direcionado sua atenção às crianças portadoras de doenças crônicas, dependentes de tecnologia, assim como aquelas em estado terminal<sup>1</sup>.

A terapia nutricional domiciliar permite que o paciente volte para a sua casa e receba tratamento num ambiente familiar, confortável e seguro, além de reduzir o custo e o tempo de internação<sup>3</sup>.

A grande maioria dos pacientes pediátricos encaminhados à assistência domiciliar são portadores de necessidades nutricionais especiais, quer seja com complementação ou suplementação oral (suplementação de vitaminas e minerais nos casos de depleção pelo uso de anticonvulsivantes por exemplo), com instituição de sondas ou ostomias (no caso de não ser possível atingir as necessidades nutricionais exclusivamente por via oral).

Otimizar a saúde e o bem-estar de crianças com necessidades nutricionais específicas no domicílio implica no cuidado focado na família, através de um trabalho envolvendo membros de uma Equipe Multidisciplinar de Terapia Nutricional). A avaliação do dinâmica familiar pode ajudar a guiar intervenções e planejamento terapêutico.

## **Indicações**

As indicações de Terapia Nutricional Enteral Domiciliar (TNED) e Terapia Nutricional Parenteral Domiciliar (TNPD) são similares às indicações hospitalares, já que no domicílio dá-se continuidade ao atendimento já iniciado no hospital:

- A TNED está indicada para aqueles pacientes que apresentam redução na ingestão oral abaixo das necessidades para manter seu estado nutricional e de hidratação.
- A TNPD está indicada para aqueles pacientes em que a nutrição oral e enteral está temporariamente ou definitivamente impossibilitada DiBaisi, 2007<sup>4</sup>).

O objetivo da terapia nutricional domiciliar para crianças é melhorar o estado nutricional e obter crescimento adequado. Para tanto se faz necessário avaliação multidisciplinar nutricional completa com: exame clínico, ingestão dietética, antropometria, composição corporal (quando possível) e exames laboratoriais subsidiários.

A partir dessas avaliações tem-se um diagnóstico da condição clínica e nutricional do paciente, possibilitando a escolha de qual será a via de administração, a oferta hídrica e calórica e a dieta a ser utilizada.

De uma forma geral os pacientes com função digestivo-absortiva preservada e na ausência de alergias alimentares, utiliza-se preferencialmente fórmulas ou dietas enterais poliméricas. Em crianças sem comprometimento nutricional importante é possível utilizar dietas combinando industrializadas e artesanal. As orientações são transmitidas aos familiares, de forma a torná-los aptos, cooperativos e seguros na assistência alimentar ao paciente<sup>5</sup>. A família faz parte integrante da equipe multiprofissional e deve alcançar autonomia ao final da assistência domiciliar nos casos em que as crianças não demandam assistência de enfermagem 24 horas.

Há necessidade de observar o rigoroso cuidado com a higiene dos alimentos e a manipulação da fórmula enteral seja ela industrializada ou artesanal, com o armazenamento, administração e troca adequada de frascos e equipos conforme protocolos de cada serviço de Home Care e de acordo com a portaria 337 de 14/04/99<sup>6</sup>.

As necessidades nutricionais de crianças e adolescentes em Home Care são as mesmas que as hospitalares, porém grande parte da população pediátrica da assistência domiciliar é composta de crianças portadoras de Encefalopatia Crônica Não Progressiva (ECNP), Doenças Neuromusculares, Miopatias, etc., e suas necessidades energéticas são diferentes, especialmente devido à composição corporal e ao nível de atividade física peculiar.

Devido a isso, ainda há dúvidas sobre qual o melhor método para calcular as necessidades energéticas para essas crianças. Nesse sentido, a NASPGHAN recomenda que o cálculo das necessidades energéticas para as crianças com comprometimento neurológico possa ser estimado através da Dietary Reference Intakes (DRI) para gasto energético basal, calorimetria indireta ou através da altura<sup>7</sup>. Esses métodos estão descritos na tabela II.

Mesmo considerando-se uma referência de cálculo, cada paciente necessita ser avaliado de forma individualizada.

Gráficos de crescimento para as crianças portadoras de Paralisia Cerebral (PC) estão disponíveis, no entanto, eles só descrevem como certas amostras de crianças com PC têm crescido e não são padrões de como todas as crianças com PC devem crescer<sup>8</sup>.

**Tabela 1** Métodos de cálculos das necessidades energéticas

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ingestão diária através do Gasto Energético Basal</b><br>Consumo de energia = Gasto energético* basal X 1,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <a href="http://www.nal.usda.gov/fnic/etext/000105.html">http://www.nal.usda.gov/fnic/etext/000105.html</a>                                                    |
| <b>Calorimetria indireta</b><br>Consumo energético = [gasto energético basal (BRM) X tônus muscular X fator atividade] + crescimento<br>• Onde:<br>BRM = Área da superfície corporal (m) x taxa metabólica padrão (Kcal/m <sup>2</sup> /h) x 24 h) x taxa<br>• Tônus muscular = 0,9 se estiver diminuído; 1.0 se estiver normal e 1,1 se estiver aumentado<br>• Fator atividade= 1.1 se estiver acamado; 1.2 se depender de cadeiras de rodas ou rastejar e 1.3 se deambularem.<br>• Crescimento = 5kcal/g de ganho de peso desejado | Krick J, Murphy PE, Markham JF, et al. A proposed formula for calculating energy needs of children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 1992;34(6):481-7. |
| <b>Altura</b><br>15 Kcal/cm quando não apresentar disfunção motora<br>14 Kcal/cm quando apresentar disfunção motora, mas deambular.<br>11 Kcal/cm quando não deambular                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Culley WJ, Middleton TO. Caloric requirements of mentally retarded children with and without motor dysfunction. J Pediatr 1969; 75(3) 380-4.                   |

Fonte: MOTA, M.A.; SILVEIRA, C.R.M.; MELLO, E.D., 2013<sup>7</sup>.

A determinação da altura pode ser dificultada pelo fato de muitas delas não conseguirem ficar na posição ereta, possuírem articulações contraídas, espasmos musculares involuntários, escolioses e pouca cooperação devido à deficiência cognitiva<sup>9</sup>.

Nesses casos a tabela 2 pode ser utilizada para estatura estimada.

**Tabela 2**

| Medida do segmento   | Cálculo estatura estimada | DP  |
|----------------------|---------------------------|-----|
| Comprimento de braço | (4,35 x CB)+21,8          | 1,7 |
| Comprimento de tíbia | (3,26 x CT)+30,8          | 1,4 |
| Altura do joelho     | (2,69xAJ) + 24,2          | 1,1 |

É muito importante estar atento às ofertas de micronutrientes devido ao uso concomitante de um ou mais medicamentos como, por exemplo, anticonvulsivantes ou diuréticos que depletam vitaminas e minerais.

Nos pacientes que usam sondas ou ostomias, há que se ter o cuidado com as interações entre medicamentos e medicamentos x dieta que podem ocorrer no interior das sondas e causar precipitações e obstruções.

O esquema de alimentação e o regime de medicação devem ser ajustados à rotina da família. Permitir ao paciente e sua família o estabelecimento de seu próprio horário pode facilitar a aceitação da terapia enteral domiciliar<sup>3</sup>.

### **Complicações da nutrição enteral domiciliar**

Mecânicas:

- Retirada acidental da sonda nasogástrica ou ostomias;
- Deslocamento da sonda para o esôfago provocando tosse, asfixia e engasgos, ou migração para o intestino provocando diarreia;
- Obstrução da sonda;
- Irritação ou infecção da ostomia

Gastrointestinal

- Diarreia
  - o Deslocamento da sonda
  - o Antibioticoterapia ou medicamentos indutores de diarreia
  - o Fórmula muito fria
  - o Contaminação bacteriana
  - o Velocidade de infusão muito rápida
  - o Alta osmolalidade da fórmula
  - o Dieta com poucos resíduos
- Constipação
  - o Ingestão inadequada de líquidos
  - o Dieta pobre em resíduos
  - o Inatividade
  - o Medicamentos

- Náuseas e vômitos
  - o Velocidade de infusão muito rápida
  - o Obstrução de esvaziamento gástrico – migração da sonda
  - o Volume muito grande
  - o Gastroparesia
- Distensão, gás, borboríngamos, cólicas
  - o Velocidade de infusão rápida
  - o Adaptação temporária à alimentação
  - o Ar dentro das sondas
  - o Imobilismo
  - o Gastroparesia

### **Nutrição parenteral domiciliar (NPT)**

A nutrição parenteral é modalidade de terapia nutricional domiciliar de forma temporária ou definitiva que permite manter adequadamente o estado nutricional de doentes impossibilitados da utilização do trato digestivo.

O maior grupo de pacientes em NPT é constituído por pacientes adultos, entre 40 e 60 anos, e apenas 10 a 20% são crianças na Europa, não temos dados estatísticos no Brasil<sup>10</sup>.

No Brasil, a nutrição parenteral domiciliar foi utilizada pela primeira vez em 1979<sup>11</sup> em criança submetida, com 24 horas de vida, à ressecção total de intestino delgado e ceco devido à necrose irreversível causada por volvo do intestino médio. A possibilidade de realizar a nutrição parenteral domiciliar permite maior conforto não somente à criança, mas traz também comodidade aos pais e familiares. Além deste fato, devem-se levar em conta as indiscutíveis vantagens econômicas, já que são abolidos os custos da internação hospitalar. Assim, a nutrição parenteral domiciliar, realizada pelos pais, com auxílio de profissionais de enfermagem, ou mesmo por serviços de Home Care, tem sido de grande interesse dos planos de assistência médica e seguros de saúde<sup>11</sup>.

A síndrome do intestino curto foi a primeira indicação para nutrição parenteral prolongada em seres humanos e, no Brasil, o primeiro motivo para

que o método fosse realizado no domicílio do paciente. Atualmente continua sendo a principal indicação na criança, seguida da síndrome da pseudo-obstrução intestinal e outras afecções, citadas na literatura, porém pouco frequentes em nosso meio como doença de Crohn, diarreia crônica de causas indeterminadas e enteropatias por deficiência imunológica.

### **Operacionalização da NPT Domiciliar**

#### **Admissão**

É necessária a presença de uma equipe especializada para a condução desses casos no domicílio. Devem existir rígidos protocolos de enfermagem com o intuito de minimizar as complicações decorrentes dessa prática<sup>12</sup>.

O ambiente também deve ser favorável à administração da NPT, com condições de higiene adequadas, iluminação satisfatória, higiene pessoal da criança compatível com o procedimento. O paciente já chega ao domicílio em uso de nutrição parenteral através de um cateter venoso central implantado ainda no hospital. Pode ser usado cateter totalmente implantado (por-a-cath) ou os semi-implantados (Broviac-Hickman). No caso do primeiro é necessária a punção com agulha apropriada, que no domicílio pode ser trocada semanalmente<sup>13</sup>. Já no semi-implantável é intensamente manipulado, diariamente, na maioria das vezes pela enfermagem, desta forma é necessário que os membros da equipe estejam capacitados a fim de prestar cuidados que minimizem os riscos inerentes à utilização deste cateter<sup>14</sup>.

O cateter venoso central é o principal responsável pelas complicações da nutrição parenteral domiciliar: obstruções da luz e infecção (localizada ao nível do túnel subcutâneo ou infecção sistêmica). Diante dessas situações deve-se priorizar a manutenção do cateter, uma vez que a falta de via de acesso vascular constituirá o fator limitante para a nutrição parenteral<sup>11</sup>.

#### **Redução da infusão**

Na maioria das vezes a infusão da NPT é inicialmente contínua, e no domicílio inicia-se a redução progressiva do tempo de infusão, até chegarmos num período de 8 a 12 horas, podendo ser durante o dia ou à noite, conforme for a rotina do paciente ou da família. É o que chamamos de NPT cíclica. Uma maneira de fazer isso é reduzir o tempo de infusão em 2 horas a cada 2 dias, devendo ser realizada a dosagem capilar da glicemia. Caso haja alterações, alguns pacientes podem requerer inicialmente escalonamento na velocidade de início e término da infusão da NPT para evitar hiper ou hipoglicemias. Nesse sentido a orientação de introdução e retirada gradual pode ser realizada com a velocidade de infusão em 25% a cada 15 min no início e no final.

#### **Monitorização da infusão**

De acordo com Regulamento Técnico de Boas Práticas de Utilização das Soluções Parenterais (SP) (ANVISA-RDC nº45/2003)<sup>15</sup> é de responsabilidade da administração dos serviços de saúde prever e prover os recursos humanos e materiais necessários à operacionalização da utilização das SP. O enfermeiro é o responsável pela administração das SP e prescrição dos cuidados de enfermagem em âmbito hospitalar, ambulatorial e domiciliar.

As intercorrências que podem ocorrer durante a infusão da NPT são as mesmas do ambiente hospitalar e devem ser tratadas da mesma forma.

### Finalizando a infusão

Deve-se enfatizar a importância da heparinização do cateter ao final do procedimento a fim de evitar a qualquer custo a obstrução do mesmo. O curativo que protege a agulha do port-a-cath ou a entrada do lúmen do Broviac deve ser feito com técnica asséptica, assim como todas as condutas de enfermagem até aqui.

A NPT cíclica tem como vantagem a redução da insulinemia permanente e a esteatose hepática, aumenta a tolerância enteral e a aceitação oral durante o dia, garantindo mobilidade ao paciente e permite o tratamento domiciliar<sup>16</sup>.

### Complicações da NPT domiciliar

Relacionadas ao cateter venoso profundo

- Mecânicas - Trombose induzida pelo cateter secundária à irritação do endotélio vascular.
- Infecções – Infecção da linha central frequentemente ocorrem por contaminação por manipulação e geralmente envolvem estafilococos coagulase negativos.
- Metabólicas – Complicações metabólicas são comuns nos pacientes que recebem NPT domiciliar. Esses problemas estão frequentemente associados a alterações de volume ou aos efeitos das doenças associadas. Geralmente, eles causam alterações na glicemia e nos eletrólitos<sup>3</sup>.

Diretrizes para monitoramento de pacientes em NPT Domiciliar

| Exames laboratoriais                                                                                                                                        | Iniciais | Iniciais opcionais | Semanalmente<br>Por 1 a 2 semanas | Mensalmente<br>por 3 meses | meses |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------|
| Perfil químico: eletrólitos, glicose, pCO <sub>2</sub> , ureia, creatinina, proteínas totais e frações, albumina, triglicérides, cálcio, fósforo e magnésio | X        |                    | X                                 | X                          | X     |
| Teste de função hepática: bilirrubinas totais, fosfatase alcalina, desidrogenase láctica, AST, ALT, TAP                                                     | X        |                    | X                                 | X                          | X     |
| Hemograma completo                                                                                                                                          | X        |                    | X                                 | X                          | X     |
| Perfil férrico                                                                                                                                              | X        |                    | X                                 | X                          | X     |
| Dependendo da doença de base: zinco, B12, cobre, perfil do ferro                                                                                            |          | X                  |                                   |                            |       |

Adaptado de Ireton-Jones e Hennessy, 1992<sup>17</sup>.

### Referências bibliográficas

1. Mendes RAGCS. Programa de Assistência Domiciliar do Instituto Fernandes Figueira – Limites e possibilidades na construção de uma prática integral no cuidado à criança dependente de tecnologia. Rio de Janeiro; 2005.
2. Mendes W. Home Care, uma modalidade de assistência à saúde. Rio de Janeiro: UERJ; UnATI; 2001. 112p.
3. Waitzberg DL. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 3ª ed. São Paulo: Ed. Atheneu; 2004.
4. DiBaise JK, Scolapio JS. Home parenteral and enteral nutrition. *Gastroenterol Clin North Am.* 2007;36(1):123-44.
5. Tamez RN, Silva MJP. Enfermagem na UTI Neonatal: assistência ao recém-nascido de alto risco. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006. p.213-9.
6. Portaria nº 337/MS, de 14 de abril de 1999 - Regulamento Técnico para a Terapia de Nutrição Enteral. Diário Oficial da União 15 de abril de 1999.
7. Mota MA, Silveira CRM, Mello ED. Crianças com paralisia cerebral: como podemos avaliar e manejar seus aspectos nutricionais. *International Journal of Nutrology.* 2013;6(2):60-8.
8. Liptak GS, Murphy NA; Council on Children With Disabilities. Providing a primary care medical home for children and youth with cerebral palsy. *Pediatrics.* 2011;128(5):e1321-9.
9. Ramos-Silva V. Diretrizes clínicas: terapia nutricional na criança hospitalizada. Vitória: Editora Emescam; 2014. 298p.
10. Moreno Villares JM. The practice of home artificial nutrition in Europe. *Nutr Hosp.* 2004;19(2):59-67.
11. Tannuri U. Síndrome do intestino curto na criança: tratamento com nutrição parenteral domiciliar. *Rev Assoc Med Bras.* 2004;50(3):330-7.
12. Wesley JR. Efficacy and safety of total parenteral nutrition in pediatric patients. *Mayo Clin Proc.* 1992;67(7):671-5.
13. Bowden VR, Greemberg CS. Procedimentos de Enfermagem Pediátrica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. 765p.
14. Castagnola E, Molinari AC, Frattino G, Viscoli C. Conditions associated with infections of indwelling central venous catheters in cancer patients. *Br J Haematol.* 2003;121(2):233-9.
15. Resolução RDC/ANVISA n.º 45, de 12 de março de 2003. Regulamento Técnico de Boas Práticas de Utilização das Soluções Parenterais (SP) em Serviços de Saúde
16. Goulet O, Olieman J, Ksiazyk J, Spolidoro J, Tibboe D, Köhler H, et al. Neonatal short bowel syndrome as a model of intestinal failure: Physiological background for enteral feeding. *Clin Nutr.* 2013;32(2):162-71.
17. Ireton-Jones CS, Hennessy K, Howard D, Orr ME. Multidisciplinary clinical care of the Home Parenteral Nutrition patient. *Infusion.* 1995;1(8):21-30.



## Nutrição no paciente em cuidados paliativos

**Ary Lopes Cardoso**

**Sílvia Maria de Macedo Barbosa**

**Simone Brasil de O. Iglesias**

Segundo a OMS, cuidados paliativos compreendem toda a assistência promovida por uma equipe multidisciplinar, cujo objetivo é a melhoria da qualidade de vida do paciente e seus familiares, diante de uma doença que ameace a vida, por meio da prevenção e alívio do sofrimento, da identificação precoce e tratamento da dor e demais sintomas físicos, sociais, psicológicos e espirituais.

São adequados em qualquer etapa da doença e devem ser iniciados precocemente, de preferência ao diagnóstico, concomitante às terapias modificadoras da enfermidade.

O sofrimento pode aparecer em qualquer etapa, desde o diagnóstico, passando pelo período de terapêutica modificadora da doença ou até o final da vida. É consequência direta ou indireta da enfermidade, dos seus tratamentos ou da necessidade de tomar decisões difíceis.

O adoecimento determina um desequilíbrio na integridade e funcionalidade da criança/adolescente e em sua família. Essa situação envolve as dimensões da vida: corpo, identidade, costumes, valores, esperanças, expectativas em relação ao futuro, socialização, capacidades, autonomia. Já a funcionalidade se refere à capacidade de desempenhar bem as tarefas que dão sentido à existência.

Embora os objetivos de cuidados paliativos em crianças sejam iguais aos de adultos, a implementação de cuidados é diferente por causa da necessidade de cuidados com base na idade, diferenças nas doenças subjacentes, problemas emocionais e psicológicos. Mais ainda por ter a necessidade de lidar com uma criança, seus pais, alguns familiares e também os irmãos.

Um dos aspectos mais difíceis do manejo de pacientes paliativos é a decisão de iniciar uma nutrição artificial ou hidratação quando os pacientes não conseguem se alimentar ou ingerir líquidos adequadamente. Existe uma certa incerteza quanto ao fato da nutrição e hidratação proporcionarem benefícios suficientes para justificar os riscos de suas complicações conhecidas (por exemplo, vômitos, secreções orais e respiratórias e edema).

O significado simbólico da nutrição e os mitos sobre desidratação e “fome” podem levar ao início da prática de nutrir artificialmente e hidratar, sem uma avaliação adequada de suas complicações e o potencial de falta de benefício.

O estado de anorexia e caquexia que acomete com frequência esses pacientes decorre de muitos fatores como: dor, medicamentos que prejudicam o gosto ou diminuem a fome, depressão, e problemas gastrointestinais, como náuseas, constipação, gastrite, mucosite, candidíase oral e

disfagia. A nutrição enteral numa criança que está gravemente doente contribui para reduzir o risco de sufocação, aspiração, vômito e dispneia.

Em princípio a abordagem de um suporte nutricional ao paciente paliativo deve ser direcionado a causas identificáveis. O tratamento da doença pode melhorar esses sintomas. As intervenções farmacológicas que podem aumentar o apetite incluem acetato de megestrol, canabinoides e corticosteróides. No entanto, na grande maioria das vezes o benefício dessas medicações é limitado.

Na discussão da melhor conduta para o suporte nutricional deve-se incluir:

- intervenções que possam melhorar a anorexia e a caquexia (por exemplo, tratamento para constipação e náuseas), sempre lembrando que nem sempre haverá sucesso, uma vez que, muitas vezes, a progressão da doença impede.
- a consideração sobre os possíveis efeitos adversos da nutrição enteral, incluindo náuseas, vômitos, aspirações, secreções orais e edema. Isso tudo decorrente de um organismo que funcionalmente está debilitado.
- a consideração sobre o tempo que essa terapia nutricional será mantida de maneira confortável para o paciente.
- a consideração a respeito do sofrimento do paciente. Este é uma experiência individual e integra as esferas física, psicológica, social e espiritual. Sua abordagem deve ser multidimensional e, portanto, multiprofissional.
- um relacionamento forte entre a equipe médica e a criança/adolescente além da família, resultando em uma comunicação aberta, efetiva, e consequentemente com maior chance de sucesso.
- um gerenciamento de sintomas devido à doença subjacente e ao tratamento médico em curso. Estes sintomas incluem todos aqueles citados acima a respeito das condições adversas da nutrição enteral.
- em um sem número de vezes a preparação e o apoio à criança que está no fim da vida. Isto precisa ser gerenciado através do diálogo com a família.

A avaliação nutricional é fundamental na determinação do plano de cuidados nutricionais para os pacientes em cuidados paliativos, independente do momento da doença. A avaliação ideal deve ser confiável, não invasiva, de baixo custo e simples de realizar. Para tal requer a padronização de ferramentas de avaliação, além de indicadores nutricionais e critérios para intervenção nutricional de acordo com a situação clínica do paciente, atrelada à evolução da doença.

Seu principal objetivo é obter informações que irão auxiliar no planejamento dietético, voltado para a recuperação ou a manutenção do estado nutricional, o alívio dos sintomas, o bem-estar e o conforto do paciente e do cuidador. Tudo isso estará baseado na presença de sinais e sintomas gastrointestinais, no nível de consciência e no estado de hidratação. Desta forma é necessário estar atento à capacidade da criança em se alimentar, suas preferências alimentares

para um planejamento dietético e eficaz. Mais uma vez, é importante ressaltar a necessidade da assistência multiprofissional integrada com paciente e família durante todo o processo de avaliação e condutas nutricionais.

As necessidades individuais dos pacientes não obrigatoriamente precisam ser calculadas através de mensurações físicas convencionais, uma vez que muitas vezes não são possíveis de serem obtidas. Nos quadros abaixo estão assinaladas como são calculadas.

- O uso da via oral frequentemente não é possível. Essa via deve ser reiniciada tão logo as condições do paciente o permitam.
- Grande número dos pacientes possui trato digestivo funcionante, possibilitando uso de sondas.
- A via de eleição para a administração de alimentos é a digestiva, preferentemente gástrica e oral.
- Raramente a alimentação jejunal se faz necessária, exceção feita ao paciente com alto risco de aspiração pulmonar.
- Recomenda-se fórmulas nutritivas com maior densidade calórica, respeitando o limite de 350 mOsm/kg.

A quantidade ideal de calorias ou nutrientes e o volume adequado de líquidos para pacientes pediátricos em cuidados paliativos ainda são questões em debate. Sabe-se que o paciente em cuidados paliativos e especialmente quando se encontra em fase final da vida, necessita de muito menores quantidades de água que indivíduos saudáveis. Em geral, não apresentam sensação de fome ou sede e sentem-se satisfeitos com pequenas quantidades de alimento e líquidos. Sendo assim, o paciente não deve ser forçado a receber alimentação e hidratação.

A prescrição dietética, além de fornecer as necessidades nutricionais, deve, principalmente, oferecer prazer e conforto, melhorando a qualidade de vida dos pacientes. Se houver risco maior do que o benefício, ou se a dieta gerar algum tipo de desconforto, ela deve ser evitada.

Em pacientes no fim da vida o fornecimento de um suporte nutricional mais invasivo raramente está indicado. A escolha da via de administração da dieta deve ser criteriosa, com o intuito de poupar a criança e o adolescente de mais um procedimento invasivo. É por essa razão que a indicação da terapia nutricional enteral via sonda deve ser discutida com os pais e/ou responsáveis, com a criança, se possível, e com a equipe médica. Em pacientes impossibilitados de se comunicarem, comatosos, com rebaixamento do nível de consciência ou confusão mental, a opinião dos familiares deve ser considerada. A equipe multiprofissional deve estar preparada para discutir e de discernir junto à família a melhor conduta nesse momento.

A Nutrição Parenteral deve ser instituída quando a via oral ou enteral for impossível, difícil, inadequada, insuficiente, perigosa ou contraindicada.

Em se tratando de RN prematuros, mesmo sem patologias relevantes, a dificuldade da nutrição enteral deve-se, em parte, ao menor comprimento do intestino, à menor motilidade intestinal,

quantidades diminuídas de enzimas intestinais e imaturidade da regulação do fluxo sanguíneo intestinal, aumentando consideravelmente o risco de enterocolite necrosante.

De acordo com o Consenso Nacional de Nutrição Oncológica, publicado no ano de 2015, os procedimentos relativos à avaliação e recomendações nutricionais desses pacientes estão abaixo (ref. 11).

### Avaliação nutricional do paciente pediátrico em cuidados paliativos (INCA,2015)

| Questão                                                                                            | Paciente fora de possibilidade de cura atual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Paciente em cuidados no fim da vida                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A avaliação nutricional deve ser realizada em pacientes pediátricos em cuidados paliativos?</b> | Sim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Pode ser realizada                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Quais instrumentos utilizar para avaliação nutricional?</b>                                     | <p><b>1) anamnese nutricional: história clínica:</b> data do diagnóstico, tipo de doença e estágio, protocolo e fase do tratamento</p> <p>história nutricional: peso, perda de peso, sintomas gastrointestinais, anorexia, alteração paladar, xerostomia história sócio econômica: escolaridade e renda familiar</p> <p><b>2) antropometria: peso, estatura, imc.</b> Se &gt; de 2 anos - cb, cmb e dct (anthro e anthro plus)</p> <p>A) p/e, e/i e p/i para &lt;2 anos</p> <p>b) imc/i, e/i e p/i &gt;2 anos e adolescentes.</p> <p>C) cb, cmb e dct (frisancho (1993)</p> <p>pc e pt em &lt; 2 anos = parte da avaliação do dnpm</p> <p>Estatura = estimada por comprimento do joelho, com uso de fórmulas: stevenson (1995) (de 2 a 12 anos) e chumlea (1985, 1994) &gt; 12 a</p> <p>Estadio puberal: who (1995)</p> <p>Obs.: na avaliação antropométrica, levar em consideração - edemas, estado de hidratação e se há grandes massas tumorais</p> | <p>Dados dietéticos:</p> <p>-questionário de frequência de consumo alimentar;</p> <p>--recordatório 24 hs ou questionário de consumo alimentar atual</p> <p>Dados clínicos: - focar na funcionalidade, no conforto e no bem-estar do paciente(respeito)</p> |
|                                                                                                    | <p><b>3) Ingestão alimentar: avaliar</b> qualitativamente e quantitativamente. Adequar com as DRI</p> <p><b>4) Avaliação laboratorial:</b></p> <p>-Os exames laboratoriais serão solicitados a depender do quadro clínico e da doença</p> <p><b>5) Exame físico:</b> observar sinais que mostrem comprometimento nutricional (cabelo, unhas, turgor da pele, reservas adiposas e tônus muscular)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                             |

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

|                                                         |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Quais indicadores de risco nutricional utilizar?</b> | - ver antropometria<br>- consumo alimentar < 70% das necessidades por de 3 a 5 dias consecutivos, independente do déficit antropométrico | Indicadores de risco não são obrigatórios; avaliar sintomas do tgi.<br>Para outros parâmetros, observar condições clínicas e psicológicas do paciente e familiares |
| <b>Com que frequência devo avaliar?</b>                 | Strong na admissão e conforme risco, a cada 2 dias ou mais                                                                               | Pode ser até diariamente desde que isso permita evitar angústia ou constrangimento da família.                                                                     |
| <b>Quais dados da avaliação nutricional registrar?</b>  | Todos os dados e anotar no prontuário                                                                                                    | Todos os dados e anotar no prontuário                                                                                                                              |

### Necessidades nutricionais do paciente pediátrico em cuidados paliativos (INCA,2015)

| <b>Questão</b>                                                                | <b>Paciente fora de possibilidade de cura atual</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Paciente em cuidados ao fim da vida</b>                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qual método deve ser utilizado para estimar as necessidades calóricas?</b> | <b>1) Dietary Reference Intake 2006 (DRIs)</b><br>- Para crianças eutróficas, utilizar peso atual<br>- Para crianças com sobrepeso ou obesas, utilizar P/E percentil 90 e escore Z = +2<br><b>2) Holliday e Segar (1957):</b><br>- 0 a 10 kg – 100 Kcal/kg<br>- 10 a 20 kg – 1.000 Kcal + 50 Kcal/ kg para cada kg acima de 10 kg<br>- > 20 kg – 1.500 Kcal + 20 Kcal/kg para cada kg acima de 20 kg | As necessidades calóricas para o paciente pediátrico ao fim da vida devem ser estabelecidas de acordo com a aceitação e a tolerância do paciente |
| <b>Quais as recomendações proteicas?</b>                                      | <b>Faixa etária e necessidades:</b><br>De neonatos até 2 anos – de 2,5 a 3,0 g/kg/dia<br>Crianças (de 2 a 11 anos) – 2,0 g/ kg/dia<br>Adolescentes (acima de 12 anos) – de 1,5 a 2,0 g/kg/dia                                                                                                                                                                                                        | As necessidades proteicas para o paciente pediátrico no fim da vida devem ser estabelecidas de acordo com a aceitação e a tolerância do paciente |
| <b>Quais as recomendações hídricas?</b>                                       | <b>Necessidades:</b><br>1,5 a 3 kg – de 110 a 130 ml/kg<br>3 a 10 kg – 100 ml/kg<br>10 a 20 kg – 1.000 ml +50 ml/kg para cada kg acima de 10 kg<br>mais de 20 kg – 1.500 ml + 20 ml/kg para cada kg acima de 20 kg                                                                                                                                                                                   | A hidratação deve ser administrada de acordo com a tolerância e a sintomatologia do paciente                                                     |

**Terapia nutricional do paciente em cuidados paliativos (INCA,2015)**

| Questão                                                                                         | Paciente Fora de Possibilidade de Cura Atual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Paciente em Cuidados ao Fim da Vida                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Quais os objetivos da terapia nutricional do paciente pediátrico em cuidados paliativos?</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover melhora na qualidade de vida</li> <li>- Prevenir ou minimizar déficits nutricionais ou reduzir complicações da desnutrição</li> <li>- Oferecer energia, líquidos e nutrientes em quantidades corretas para manter um adequado estado nutricional ou retardar a progressão da desnutrição</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover melhora na qualidade dessa fase de fim da vida</li> <li>- Aliviar os sintomas</li> <li>- Promover conforto e bem-estar</li> </ul>                    |
| <b>Que critérios devem ser utilizados para indicar terapia nutricional?</b>                     | <p>Todos os pacientes com risco nutricional e/ou presença de desnutrição, respeitando sempre a vontade do paciente e do seu cuidador. Podem ser utilizadas a TNO ou a TNE.</p> <p>A TNP não é indicada</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>TNO e TNE: não são indicadas, porém podem ser mantidas quando promoverem satisfação do paciente e/ou do cuidador</p> <p>TNP: não é indicada e não deve ser mantida nos últimos momentos de vida</p> |
| <b>Quais as contraindicações da terapia nutricional?</b>                                        | <p><b>TNE via oral:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TGI não funcionante</li> <li>- Distensão abdominal</li> <li>- Ingestão calórica maior do que 50% das recomendações</li> <li>- Obstrução do TGI</li> <li>- Plaquetopenia</li> <li>- Baixo nível de consciência</li> <li>- Distúrbios hidroeletrólíticos</li> <li>- Promoção de desconforto ou algum risco ao paciente</li> <li>- Recusa do paciente e/ou do cuidador</li> </ul> <p><b>TNE via sonda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TGI não funcionante</li> <li>- Distensão abdominal</li> <li>- Ingestão calórica maior do que 50% das recomendações</li> <li>- Obstrução do TGI</li> <li>- Distúrbios hidroeletrólíticos</li> <li>- Baixo nível de consciência</li> <li>- Promoção de desconforto ou risco ao paciente - Plaquetopenia</li> <li>- Recusa do paciente e/ou do cuidador</li> </ul> <p>TNP: pacientes com TGI funcionante e por não oferecer benefícios no estágio avançado da doença</p> | <p>Não há benefícios quanto ao uso de terapia nutricional nesse momento. Intervenções fúteis estão contraindicadas</p>                                                                                 |

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Quais os critérios de indicação da via a ser utilizada?</b>                              | <p>TNE: TGI total ou parcialmente funcionante</p> <p>• <b>TNE via oral:</b></p> <p>usar complementos enterais como primeira opção, quando a ingestão alimentar for &lt; 75% das recomendações em de 3 a 5 dias, sem expectativa de melhora da ingestão</p> <p>• <b>TNE via sonda:</b></p> <p>Impossibilidade de utilização da via oral, ingestão alimentar insuficiente (ingestão oral &lt; 60% das recomendações) em de 3 a 5 dias consecutivos, sem expectativa de melhora da ingestão</p> <p>TNP: impossível uso do TGI</p> | A via oral deve ser sempre a primeira opção, por meio da alimentação natural e conforme desejo do paciente                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Que parâmetros devem ser utilizados para monitorar a resposta à terapia nutricional?</b> | <p>Usar os consensos de Aspen (2002)</p> <p><b>Considerar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bem-estar físico e mental do paciente</li> <li>- Qualidade de vida</li> <li>- Satisfação do paciente e cuidadores</li> <li>- Tolerância do TGI</li> <li>- Evolução nutricional</li> <li>- Aderência a terapia nutricional</li> </ul>                                                                                                                                                                               | <p>Aspen (2002)</p> <p><b>Considerar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bem-estar físico e mental do paciente e qualidade de vida</li> <li>- Satisfação do paciente e seus cuidadores</li> <li>- Tolerância TGI</li> <li>- Evolução nutricional</li> <li>- Aderência a terapia nutricional</li> </ul> |
| <b>Que dados da terapia nutricional devem ser registrados?</b>                              | Registrar tudo e anotar no prontuário                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Anotar tudo e anexar ao prontuário                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Quando suspender a terapia nutricional?</b>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se há instabilidade hemodinâmica,</li> <li>- Se o paciente ou cuidador solicitar</li> <li>- Início da sedação – risco de aspirar</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | IDEM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Como programar o desmame?</b>                                                            | <p><b>TNE via oral:</b> ingestão oral <math>\geq</math> 75% do VET por 2 ou 3 dias ou quando o paciente ou o cuidador relatarem plenitude gástrica</p> <p><b>TNE via sonda:</b> ingestão oral <math>\geq</math> 50% do VET por 2 ou 3 dias ou quando o paciente ou o cuidador relatarem plenitude gástrica</p> <p>TNP: quando o TGI estiver funcionante</p>                                                                                                                                                                    | <p>Relato de plenitude gástrica ou sinal de desconforto no TGI</p> <p>Obs.: Sempre priorizar o bem-estar físico e emocional do paciente e/ou cuidador</p>                                                                                                                                                            |

\*TNE: Terapia nutricional enteral; TNP: Terapia nutricional parenteral; SND: Serviço de Nutrição e Dietética; EMTN: Equipe Multidisciplinar de Terapia Nutricional; TGI: trato gastrointestinal; VET: valor energético total.

Alcançar o potencial funcional máximo, diante da adversidade da doença é o objetivo central do cuidado paliativo.

### Referências

1. Feudtner C, Kang TI, Hexem KR, Friedrichsdorf SJ, Osenga K, Siden H, et al. Pediatric palliative care patients: a prospective multicenter cohort study. *Pediatrics*. 2011;127(6):1094-101.
2. Mack JW, Wolfe J. Early integration of pediatric palliative care: for some children, palliative care starts at diagnosis. *Curr Opin Pediatr*. 2006;18(1):10-4.
3. Orme LM, Bond JD, Humphrey MS, Zacharin MR, Downie PA, Jamsen KM, et al. Megestrol acetate in pediatric oncology patients may lead to severe, symptomatic adrenal suppression. *Cancer*. 2003;98(2):397-405.
4. Torelli GF, Campos AC, Meguid MM. Use of TPN in terminally ill cancer patients. *Nutrition*. 1999;15(9):665-7.
5. Szyndler JE, Towns SJ, van Asperen PP, McKay KO. Psychological and family functioning and quality of life in adolescents with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros*. 2005;4(2):135-44.
6. Pfeffer PE, Pfeffer JM, Hodson ME. The psychosocial and psychiatric side of cystic fibrosis in adolescents and adults. *J Cyst Fibros*. 2003;2(2):61-8.
7. Casarett D, Kapo J, Caplan A. Appropriate use of artificial nutrition and hydration--fundamental principles and recommendations. *N Engl J Med*. 2005;353(24):2607-12.
8. Stanley AL. Withholding artificially provided nutrition and hydration from disabled children--assessing their quality of life. *Clin Pediatr (Phila)*. 2000;39(10):575-9.
9. American Academy of Hospice and Palliative Medicine. Statement on artificial nutrition and hydration. Available from: <http://www.aahpm.org/positions/nutrition.html/> (acesso 20 abr 2008).
10. Rapoport A, Shaheed J, Newman C, Rugg M, Steele R. Parental perceptions of forgoing artificial nutrition and hydration during end-of-life care. *Pediatrics*. 2013;131(5):861-9.
11. Consenso Nacional de Nutrição Oncológica – 2. ed. – Rio de Janeiro: INCA, 2015.p.145-155



## **Terapia Nutricional nos Erros Inatos do Metabolismo (EIM)**

**Maria Carolina de Pinho Porto**

### **Introdução**

Os Erros inatos do metabolismo (EIM) são uma grande classe de doenças genéticas caracterizadas pelo rompimento de funções bioquímicas celulares. Embora os EIM individualmente sejam raros, coletivamente representam um grupo grande e diverso de condições genéticas cuja incidência provavelmente é de aproximadamente 1/1000<sup>1</sup>.

Nos últimos anos, os avanços no entendimento das etiologias moleculares e bioquímicas de muitos EIM por exames como sequenciamento genético e metabolômica, levaram a progressos significativos na detecção e tratamento dessas doenças<sup>2</sup>. A melhor compreensão da fisiopatologia da maioria desses distúrbios possibilitou a descoberta de novas terapias que tornaram possível atenuar a gravidade das manifestações clínicas associadas a muitos EIM<sup>1</sup>, porém o reconhecimento de doenças genéticas raras continua sendo um grande desafio.

Diagnósticos equivocados e tardios são muitas vezes devido à inespecificidade e heterogeneidade de sinais e sintomas, raridade de condições e também ao acesso limitado de informações para o conhecimento e formação de especialistas<sup>3</sup>.

Pacientes com essas doenças podem apresentar-se em situação de extrema gravidade e o atraso do médico emergencista em considerar o diagnóstico e iniciar a terapia é capaz de levá-los à morte ou incapacidade permanente. Com os modernos avanços médicos, muitas dessas crianças evoluem bem e por isso cabe aos médicos ter uma compreensão básica dessas doenças<sup>4</sup>.

### **Quando considerar a possibilidade de EIM?**

Os EIM devem ser considerados em qualquer recém-nascido doente, crianças em situação de extrema gravidade, sem causa clara e com anormalidades laboratoriais inesperadas. Além disso, deve-se ter em mente que, embora a maioria das crises metabólicas ocorra no período neonatal, existem doenças que se apresentam em períodos mais tardios da vida após o acúmulo de compostos tóxicos, além de haver pacientes com defeitos parciais, que levam a apresentações mais sutis na infância tardia.<sup>4</sup>

### **Manifestações clínicas**

#### **1. Neurológicas**

Independentemente do tipo de EIM, a maioria dos pacientes apresenta sintomas neurológicos como: irritabilidade, letargia, vômitos, hipotonia e às vezes, convulsões. Esses sintomas podem

ser secundários a níveis elevados de amônia decorrentes de distúrbios do ciclo da ureia, acidose metabólica grave, causada por acidemias orgânicas ou hipoglicemia causada por distúrbios da oxidação dos ácidos graxos ou distúrbios do metabolismo dos carboidratos. É incomum que um EIM apresente um único sintoma neurológico porque todas as funções cerebrais são afetadas por distúrbios metabólicos (por exemplo, a hipotonia de uma aminoacidopatia é acompanhada de irritabilidade e letargia)<sup>5</sup>.

Além da ampla gama de distúrbios metabólicos que acumulam amônia, causar descompensação neurológica aguda, existem formas “mais leves” dessas doenças que se apresentam com sintomas psiquiátricos episódicos, dificuldades de aprendizagem e episódios de acidente vascular cerebral<sup>4</sup>.

As crianças com EIM podem também parecer clinicamente como lactentes com sepse, em que o estado mental alterado é secundário à hipoperfusão, hipoglicemia e/ou acidose. Seps e EIM podem coexistir no mesmo paciente, então a chave para diferenciá-las é não se apegar a um único diagnóstico, observar de perto a resposta às terapias e obter investigações laboratoriais completas<sup>4,6</sup>.

Pacientes com EIM em crise metabólica apresentam taquipneia por uma das duas razões:

- a acidose metabólica causa taquipneia e os lactentes jovens têm um sistema de buffer renal imaturo, reduzindo sua capacidade de excretar ácido e a compensação respiratória é um mecanismo essencial para o gerenciamento da acidose. A falta de reserva fisiológica também torna esse mecanismo compensatório menos eficaz, especialmente quando o bebê se torna ainda mais doente;
- a hiperamonemia pode causar hiperventilação central e taquipneia, embora os achados laboratoriais resultantes sejam mais consistentes com uma alcalose respiratória primária<sup>4,6</sup>.

## 2.Gastrintestinais

O vômito é outro sintoma comum da crise metabólica e pode ser secundário ao estresse neurológico ou à intolerância à nutrição, como pode acontecer nos distúrbios do metabolismo de proteínas e carboidratos.

A doença hepática é encontrada em muitos EIM, especialmente naqueles que envolvem o metabolismo do glicogênio e na tirosinemia. É importante lembrar que a doença hepática primária causa distúrbios metabólicos que podem mimetizar EIM, incluindo galactose na urina, hiperamonemia e ácidos orgânicos plasmáticos e urinários anormais<sup>4</sup>.

## 3.Cardíacas

A disfunção cardíaca primária é uma apresentação menos comum na crise metabólica, mas há

alguns fatos a serem lembrados. Os defeitos de oxidação dos ácidos graxos podem causar uma arritmia primária ou anormalidade de condução e na maioria dos EIM foi relatada em algum momento, a arritmia cardíaca.

Mais provável, entretanto, que os profissionais vejam uma disfunção cardíaca global secundária à acidose e estresse metabólico. É importante ter em mente que a ressuscitação fluidica pode causar problemas se for feito de forma exagerada<sup>4</sup>.

### **Princípios para o diagnóstico clínico de IEM:**

#### **Não perca um distúrbio tratável!**

Considere um IEM em paralelo com outras condições mais comuns (sepse),

Esteja ciente de que os sintomas que persistem e permanecem inexplicados após o tratamento inicial e os testes usuais para os distúrbios mais comuns foram realizados,

Lembre-se de que um EIM pode se apresentar em qualquer idade,

Se você estiver procurando por uma conexão familiar para um IEM, lembre-se de que, embora a maioria dos erros metabólicos sejam hereditários, eles são frequentemente transmitidos como distúrbios recessivos,

Considere e tente diagnosticar EIM que são passíveis de tratamento (principalmente aqueles que causam intoxicação),

Em situações de emergência, primeiro providencie cuidados ao indivíduo afetado (tratamento de emergência) e depois à família (aconselhamento genético).

Modificado de Saudubray & Garcia-Cazorla, 2018<sup>7</sup>

### **EIM de apresentação precoce: Sinais de alerta**

|                                             |                                                                                         |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Coma ou alteração da consciência         | 7. Acidose metabólica, pancitopenia, hipoglicemia, hiperamonemia, aumento ácido láctico |
| 2. Convulsão precoce de difícil controle    | 8. Hidropsia fetal não imune                                                            |
| 3. Sepses presumida sem marcador infeccioso | 9. Cardiomiopatia hipertrófica ou dilatada                                              |
| 4. (3) Involução do desenvolvimento         | 10. Odor atípico: adocicado, cetótico, de pé suado, de biotério, de peixe               |
| 5. Falência hepática precoce                | 11. Óbito precoce ou síndrome da morte súbita na família                                |
| 6. Vômitos cíclicos ou déficit ponderal     | 12. Consanguinidade ou recorrência familiar                                             |

Modificado de Piazzon, FB Kok, F. Athayde<sup>11</sup>

### Investigação inicial

Sendo todos os órgãos dependentes do metabolismo celular, pode-se antecipar que os EIM podem potencialmente perturbar todos os órgãos e sistemas celulares em qualquer cenário, em qualquer idade e com qualquer modo de hereditariedade. Mas, é claro que isso não significa que investigações metabólicas extensas sejam necessárias em todos os indivíduos com sintomas inexplicados. Apesar do enorme progresso realizado na pesquisa médica e científica que tem a ver com o cérebro, principalmente em neurofisiologia, imagens cerebrais, cariotipagem clássica e molecular e testes moleculares, muitos indivíduos com atraso de desenvolvimento isolado ou deficiência intelectual e deficiência intelectual permanecem sem diagnóstico<sup>7</sup>.

Uma vez que a suspeita clínica de um erro metabólico é despertada, medidas gerais de suporte e investigações laboratoriais devem ser realizadas simultaneamente. Odores de urina anormais podem ser detectados abrindo-se um recipiente de urina que foi fechado à temperatura ambiente por alguns minutos; embora os corpos cetônicos do soro atinjam 0,5 a 1 mmol/L na vida neonatal precoce, a cetonúria, se observada em um recém-nascido, é sempre anormal e um sinal importante de doença metabólica.

Hipocalcemia e glicemia elevada ou reduzida estão frequentemente presentes nas doenças metabólicas<sup>8</sup>.

O pH sérico normal não exclui o aumento anormal do ácido láctico, pois a neutralidade é geralmente mantida até que os níveis séricos excedam 5 mmol/L. A amônia e o ácido láctico devem ser determinados sistematicamente em recém-nascidos de risco. Um nível elevado de amônia, por si só, pode induzir a alcalose respiratória.

Hiperamonemia com cetoacidose sugere acidemia orgânica subjacente. Níveis elevados de ácido láctico na ausência de infecção ou hipóxia tecidual são um achado significativo<sup>8</sup>.

### Circunstâncias para investigação metabólica obrigatória<sup>7</sup>

- Em situações de urgência, devido a descompensação aguda ou a deterioração clínica rápida é importante excluir todos os distúrbios metabólicos tratáveis. Em tais circunstâncias, primeiro trate e depois pense.
- No caso de gravidez nova e inesperada, investigações metabólicas apropriadas em relação ao contexto clínico do caso índice são obrigatórias para dar aconselhamento genético rápido e preciso e para não perder um diagnóstico pré-natal.
- Quando os sintomas (como a deficiência intelectual e as síndromes neurológicas) são persistentes, progressivos e permanecem inexplicáveis após a realização das investigações habituais para distúrbios mais comuns, a investigação metabólica abrangente também é justificada. Outro cenário neurológico em que os estudos metabólicos são necessários é em encefalopatias inexplicadas precoces

| Protocolo de investigação na emergência <sup>7</sup> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | Investigação imediata                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Armazenamento de Amostras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Urina</b>                                         | Cheiro (odor especial);<br>Olhar (cor especial);<br>Testes com fita reagente para cetona;<br>Substâncias redutoras;<br>pH;<br>Sulfitos;<br>Eletrólitos (Na, K, CL),<br>Ureia;<br>Creatinina;<br>Ácido úrico                                                                                                                          | <b>Coleta de urina:</b> Coletar amostra fresca e colocá-lo na geladeira.<br><b>Congelamento:</b> Congelar amostras coletadas antes e após o tratamento<br><b>Investigação metabólica:</b><br>Pesquisar ácidos orgânicos, cromatografia de aminoácidos, ácido orótico, porfirias                                                                   |
| <b>Sangue</b>                                        | Contagem de células sanguíneas<br>Eletrólitos (procurar ânion gap)<br>Glicose, cálcio, Na, K, CL Gasometria (pH, PCO <sub>2</sub> , HCO <sub>3</sub> , H, PO <sub>2</sub> )<br>Ácido úrico,<br>Tempo de protrombina Transaminases (e outros testes hepáticos), CK<br>Amônia, ácido láctico<br>Ácidos graxos livres 3-hidroxibutirato | - Plasma (5 mL) heparinizado a 20°C<br>- Sangue em papel de filtro: 2 pontos<br>- Sangue total (10 mL) coletado em EDTA e congelado (para estudos de biologia molecular)<br><b>Principais investigações metabólicas:</b><br>Homocisteína total, pesquisa de ácidos orgânicos, acilcarnitina, perfil de aminoácidos, porfirias, neurotransmissores |
| <b>Miscelâneas</b>                                   | Punção lombar Radiografia de tórax Ultrassom cardíaco, ECG, Ultrassonografia cerebral, EEG                                                                                                                                                                                                                                           | - Biópsia de pele (cultura de fibroblastos)<br>- Líquor (1 mL) congelado: avaliar neurotransmissores, aminoácidos<br>- Post-mortem: fígado, biópsias musculares                                                                                                                                                                                   |

## Causas de descompensação metabólica aguda

Os EIM podem ser agrupados em distúrbios do metabolismo intermediário (EIM clássico), distúrbios da biossíntese e quebra de moléculas complexas e distúrbios do metabolismo de neurotransmissores. Muitos dos distúrbios do metabolismo intermediário podem acompanhar-se por doenças agudas, com risco de vida, particularmente acidúrias orgânicas, distúrbios do ciclo da ureia, doença da urina com xarope de bordo e distúrbios da oxidação dos ácidos graxos. Os defeitos dos neurotransmissores e distúrbios relacionados podem apresentar encefalopatia metabólica severa. Em contraste, os distúrbios que envolvem moléculas complexas tendem a progredir mais lentamente e normalmente não causam descompensação metabólica aguda.

Crises metabólicas ocorrem quando há acúmulo de metabólitos tóxicos. Os desencadeantes

incluem fatores que causam aumento do catabolismo (infecção aguda; cirurgia, trauma ou até mesmo o processo de parto, jejum) ou aumento do consumo de um componente alimentar (por exemplo, aumento do consumo de proteína ao trocar do leite materno para o leite de vaca). Descompensação metabólica aguda ocorre tipicamente após um período de aparente bem-estar. A duração do período livre de sintomas pode variar de horas a meses e às vezes anos.

### Condutas imediatas

Bebês e crianças com doença metabólica crítica requerem tratamento imediato para evitar deterioração aguda adicional e sequelas a longo prazo. O tratamento adequado e agressivo, antes da confirmação diagnóstica, pode salvar a vida ou prevenir ou reduzir as sequelas neurológicas de longo prazo de algumas dessas condições<sup>9</sup>. Na pendência da confirmação do diagnóstico, são realizadas intervenções de apoio. Estas incluem fornecimento de suporte ventilatório e ressuscitação fluidica, remoção de metabólitos acumulados e prevenção do catabolismo, promovendo o anabolismo. Além disso, cofatores selecionados podem ser administrados, se indicados, antes da confirmação do diagnóstico e, em alguns casos, para apoiar o diagnóstico, por exemplo, a piridoxina. A terapia específica é geralmente iniciada após a confirmação do diagnóstico. O tratamento deve ser planejado em consulta com um geneticista ou especialista em doença metabólica.

### Terapia nutricional na emergência

Qualquer que seja a doença, a nutrição é uma abordagem terapêutica fundamental e deve ser rapidamente considerada em sua composição e modo de administração. Quanto à composição podem ser considerados: dieta normal, dieta pobre em proteínas, dieta com restrição de carboidratos e dieta rica em glicose, com ou sem restrição lipídica<sup>10</sup>.

O modo de administração selecionado depende do distúrbio e do estado clínico. A nutrição oral raramente é possível nos primeiros dias e a alimentação por sonda enteral contínua pode ser temporariamente útil em pacientes com condições clínicas ruins. Em muitos pacientes gravemente afetados, a nutrição parenteral total (NPT) é o método de escolha.

### Apresentações clínicas

Do ponto de vista clínico e gerencial e, seja qual for o distúrbio metabólico, três situações principais podem ser identificadas:

#### a) Sofrimento neurológico com cetoacidose →

Acidose metabólica com pH baixo urinário e sanguíneo

Nível baixo de bicarbonato sanguíneo e aumento no ânion gap devido ao acúmulo de ácidos

orgânicos anormais

A acidose está associada à cetonúria, uma importante chave para o diagnóstico durante o período neonatal.

Esta é uma situação frequente na qual as acidurias orgânicas de cadeia ramificada são as principais desordens, onde o acúmulo de ácidos orgânicos é responsável pela intoxicação endógena. Além disso, alguns recém nascidos afetados por hiperlactacidemia congênita podem apresentar acidose semelhante devido ao acúmulo de lactato.

### Tratamento

- Os pacientes precisam de cuidados de suporte, monitorização, procedimentos de remoção de toxinas (Ex: hemodiálise), nutrição de alta energia, sem proteínas e terapias adicionais específicas.
- A administração de dextrose intravenosa (IV) (com eletrólitos e lipídeos) fornece energia e previne o catabolismo. A taxa de infusão de 8 a 10 mg de dextrose por quilograma de peso corporal por minuto deve ser adequada para suprimir o catabolismo. Soluções de dextrose contendo até 10% podem ser infundidas através de um cateter IV periférico. O acesso IV central pode ser necessário para administrar concentrações mais altas de dextrose se o início da ingestão oral for retardado por mais de 24 horas.
- A insulina em infusão IV contínua pode ser administrada se necessário para promover o anabolismo e manter a glicose sérica entre 100 e 120 mg/dL (5,56 mmol/L a 6,67 mmol/L). A dose inicial de insulina nestas situações é de 0,05 unidades por quilograma de peso corporal por hora como uma infusão IV contínua. A taxa deve ser ajustada com base nos níveis glicêmicos sanguíneos.
- A suplementação de L-carnitina compensa as perdas urinárias e permite alguma excreção urinária na forma de acil-carnitinas. Assim que se suspeitar do diagnóstico de acidúria isovalérica por causa do seu peculiar odor adocicado, o suplemento de L-glicina (250 mg/kg/dia) pode ser adicionado. As vitaminas específicas devem ser sistematicamente testadas em cada caso de doenças potencialmente dependentes de vitaminas.

### **b) Sofrimento neurológico com hiperamonemia grave →**

A apresentação é principalmente devido a defeitos primários do ciclo da ureia. Esses neonatos têm deterioração neurológica aguda com instabilidade vasomotora e apneias.

Eles têm alcalose respiratória e níveis de amônia plasmática superiores a 400  $\mu\text{mol/L}$ .

Sem presença de cetonúria.

Como regra geral, o esquema de tratamento é semelhante ao grupo anterior.

### Tratamento

- Nutrição parenteral de alta energia e livre de proteínas deve ser iniciada de uma vez, tendo em mente que alguns neonatos precisam de restrição de volumes de água se houver sinais de edema cerebral.
- Em caso de emergência, deve ser utilizado um primeiro grupo de compostos que permitam a excreção de nitrogênio através de vias alternativas: benzoato de sódio (500 mg/kg/dia) ou fenilbutirato de sódio (600 mg/kg/dia) por via oral ou por IV, se disponível.
- A suplementação com L-arginina é recomendada em 300 mg/kg/dia antes que o diagnóstico seja conhecido e será posteriormente ajustado de acordo com o defeito envolvido.
- A suplementação de L-carnitina pode ser benéfica para esses pacientes, especialmente durante a terapia com benzoato de sódio

### c) Sofrimento neurológico com hipoglicemia isolado ou associado a envolvimento cardíaco e / ou hepático →

Seja qual for a causa da hipoglicemia, a emergência consiste em corrigir a glicemia com uma administração de glicose (0,5 a 1 g/kg) seguida de manutenção ou fornecimento oral de glicose 120 ml/kg/dia de uma solução de glicose a 8% (com eletrólitos apropriados) cobrem a necessidade normal de glicose para um recém-nascido (5-7 mg/kg/min).

### Atenção:

- Os defeitos de oxidação de ácidos graxos podem ser suspeitados em recém-nascidos que apresentam hipoglicemia em jejum, associada a letargia, hepatomegalia, insuficiência hepática, cardiomiopatia ou arritmia cardíaca.
- Nas situações em que, apesar da correção da glicemia a insuficiência hepática permanece evidente, três doenças devem ser lembradas e receberem tratamento urgente e específico: galactosemia, intolerância hereditária à frutose e tirosinemia tipo I.

Por fim, alguns neonatos apresentam problemas neurológicos sem qualquer outro órgão estar afetado como nas convulsões responsivas a piridoxina.<sup>10</sup>

### Drogas mais utilizadas

- L Carnitina: 50-100 mg/kg/dia, por via oral, em três a quatro doses ao dia
- Dicloroacetato / dicloropropionato: 50 mg/kg/dia, IV / via oral, em uma a duas doses



## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

ao dia\*

- Benzoato de sódio: até 500 mg/kg/d, por via oral
- Fenilbutirato de sódio: 600 mg/kg/d, por via IV /oral \*
- L-arginina: 300 mg/kg/d, por via IV
- Carbamil-glutamato: 50 mg/kg/d, por via oral, em quatro doses/dia
- NTBC: 1 a 2 mg/kg/d, por via oral, em duas doses/dia
- L-glicina: 250 mg/kg/d, por via oral, em duas a quatro doses/dia
- Sulfato de magnésio: 50 mg/kg/d (magnésio elementar), por via oral

\*Não disponíveis no Brasil

### Cofatores:

| Doses de cofatores           | Doenças                                                                                              |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Biotina (10- 20 mg/kg)       | Acidemia propiônica<br>Deficiências de carboxilase<br>Acidemia láctica                               |
| L- Carnitina (50-100 mg/kg)  | Acidemias orgânicas<br>Acidemia láctica<br>Hiperamonemia<br>Defeito no metabolismo dos ácidos graxos |
| Vitamina B12 (1-2 mg/kg)     | Acidemia metilmalônica<br>Hiperhomocisteinemia                                                       |
| Ácido folínico (10-40 mg/kg) | Convulsões que respondem a Ácido folínico                                                            |
| Piridoxina (50-100 mg/kg)    | Convulsões que respondem a piridoxina                                                                |
| Riboflavina (20-40 mg/kg)    | Acidemia glutárica<br>Defeito no metabolismo dos ácidos graxos                                       |
| Tiamina (10-50 mg/kg)        | Leucinoses<br>Acidemias lácticas                                                                     |

### Conclusão

O progresso no tratamento de erros inatos tem sido mais lento do que o progresso no entendimento de suas bases bioquímicas e moleculares. No entanto, os resultados estão melhorando com o uso de diálise e drogas para promover a remoção de metabólitos tóxicos, acoplados a medidas para minimizar o catabolismo. A intervenção precoce é crucial para que as sequelas neurológicas sejam evitadas; isso requer vigilância constante e uma rotina de avaliação de marcadores bioquímicos, como por exemplo a amônia, em um estágio inicial em pacientes

com apresentações suspeitas,<sup>4</sup> e uma abordagem nutricional adequada durante o período de investigação e após o diagnóstico estabelecido.

É importante que o pediatra PENSE, DESCONFIE, COLHA AMOSTRAS de sangue e de urina durante a crise metabólica e GUARDE para futuros exames que ajudarão no diagnóstico.

### Referências bibliográficas:

1. Alfadhel M, Al-thihli K, Moubayed H, Eyaïd W, Al-jeraisy M. Drug treatment of inborn errors of metabolism : a systematic review. Arch Dis Child. 2013;98(6):454-61.
2. Vernon HJ .Detection E. Inborn Errors of Metabolism Advances in Diagnosis and Therapy. JAMA Pediatr. 2015;169(8):778-82.
3. Ogier de Baulny H. Management and emergency treatments of neonates with a suspicion of inborn errors of metabolism. Semin Neonatol. 2002;7(1):17-26.
4. Leonard J V, Morris AAM. Diagnosis and early management of inborn errors of metabolism presenting around the time of birth. Acta Paediatr. 2006;95(1):6-14.
5. Macneill EC, Walker CP. Inborn Errors of Metabolism in the Emergency Department (Undiagnosed and Management of the Known). Emerg Med Clin North Am. 2018;36(2):369-85.
6. Baumgartner MR, Hörster F, Dionisi-vici C, Haliloglu G, Karall D, Chapman KA, et al. Proposed guidelines for the diagnosis and management of methylmalonic and propionic acidemia. Orphanet J Rare Dis. 2014;9:130.
7. Enns GM. Neurologic Damage and Neurocognitive Dysfunction in Urea Cycle Disorders. Semin Pediatr Neurol. 2008;15(3):132-9.
8. Saudubray JM, Garcia-Cazorla A. Inborn Errors of Metabolism Overview: Pathophysiology, Manifestations, Evaluation, and Management. Pediatr Clin North Am. 2018;65(2):179-208.
9. Saudubray JM, Nassogne MC, Lonlay P De, Touati G. Clinical approach to inherited metabolic disorders in neonates : an overview. Semin Neonatol. 2002;7(1):3-15.
10. Leonard J V, Morris AAM. Diagnosis and early management of inborn errors of metabolism presenting around the time of birth. Acta Paediatr. 2006;95(1):6-14.
11. Piazzon FB. Investigação clínica e citogenética molecular em pacientes com atraso de desenvolvimento neuropsicomotor associado à malformação congênita São Paulo Investigação clínica e citogenética molecular em pacientes com atraso de desenvolvimento neuropsicomotor associado à malformação congênita [Tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2015. 101p.

## Dieta cetogênica

**Maria Carolina de Pinho Porto**  
**Bruna de Siqueira Barros**

A epilepsia é uma doença crônica que afeta 0,5-1% da população. Cerca de 60% dos casos apresentam seu início na infância e 20-30% dos pacientes evoluem para uma forma refratária ao tratamento clássico com drogas antiepilépticas (DAEs)<sup>1</sup>. A dieta cetogênica (DC) e suas variações são tratamentos não-farmacológicos bem estabelecidos para crianças e adultos com epilepsia refratária a medicamentos. A DC tem como característica ser hipoglicídica, normoproteica e hiperlipídica. Atualmente, existem quatro grandes grupos: a DC clássica (DCC), a dieta de Atkins modificada (DAM), a dieta cetogênica com triglicerídeos de cadeia média (DCTCM) e o tratamento com a dieta de baixo índice glicêmico (Dieta BIG)<sup>2</sup>.

## Histórico

Em 1921, Wilder sugeriu que uma dieta rica em gordura e pobre em carboidrato que poderia produzir a cetose e a acidose metabólica características do jejum. Esse tratamento foi chamado de “dieta cetogênica”, sendo amplamente utilizada ao longo das décadas de 1920 e 1930. Em 1938, a descoberta da difenilhidantoína marcou o declínio do uso da DC, uma vez que novas DAEs começaram a ser pesquisadas e utilizadas. Na década de 70, para facilitar a adesão à dieta, o acréscimo de maior quantidade de triglicerídeos de cadeia média foi sugerido. Porém, na década de 90, a DC voltou a ter mais destaque após a história de um paciente, Charlie, que teve o seu caso relatado em um programa de televisão nos Estados Unidos<sup>3</sup>.

A dieta de Atkins foi promovida em 1972 pelo cardiologista Dr. Robert C. Atkins. A dieta é rica em gordura, baixa teor de carboidratos e produz a cetose. O DAM foi introduzida pela primeira vez em 2003 na Universidade Johns Hopkins. Esta dieta alternativa induz a cetose, de uma forma mais palatável e menos restritiva. A dieta BIG foi usada no tratamento da epilepsia pela primeira vez em 2005. A hipótese é que a estabilização da glicemia possa ser um dos mecanismos de ação desta variante da DC<sup>3</sup>.

## Mecanismo de ação

O mecanismo de ação da DC e de suas variantes ainda não é completamente esclarecido. Estudos experimentais sugerem uma complexidade de mecanismos envolvendo alterações na função mitocondrial, efeitos dos corpos cetônicos na função neuronal e na liberação de neurotransmissores<sup>3</sup>. Além dos estudos experimentais, até o momento, foram realizados quatro ensaios randomizados controlados (três com nível de evidência III e um com nível de

evidência II), com foco na eficácia da DC em comparação a medicamentos de uso contínuo ou a um braço placebo. Esses estudos reconheceram a DC como tratamento válido, com base em evidências<sup>4,5,6,7</sup>.

### Seleção de pacientes

#### A. Faixa etária

As DCs podem tratar a epilepsia em indivíduos desde a infância até a idade adulta. Durante anos, pensava-se que as crianças tinham dificuldade em manter a cetose enquanto atendiam às suas necessidades de crescimento. Assim, historicamente, as DCs não eram recomendadas para os lactentes. No entanto, há agora evidências preliminares de que crianças com menos de dois anos de idade podem ser uma população de idade ideal para iniciar a DC<sup>8,9</sup>. Um relato de caso recente demonstra que as DCs são seguros e eficazes até mesmo para um lactente jovem, com seis semanas de vida<sup>10</sup>.

#### B. Quando iniciar?

Tradicionalmente, as DCs são reservadas como última opção de tratamento, após o estabelecimento do diagnóstico de epilepsia refratária, definida como persistência na frequência das crises epiléticas após o uso de pelo menos duas DAEs devidamente indicadas para o tipo de epilepsia (focal ou generalizada), utilizadas em associação ou não com outras. No entanto, existem algumas condições específicas para as quais a DC poderia ser considerada precocemente no curso do tratamento da epilepsia, uma vez que 2/3 ou mais de seus portadores apresentam satisfatória resposta à DC, isto é uma redução de 50% ou mais do número de crises (tabela 1). As situações clínicas que em cerca da metade dos casos apresentam resposta satisfatória estão na tabela 2.<sup>2</sup>

**Tabela 1** - Síndromes epiléticas e condições clínicas (listadas em ordem alfabética) para as quais a DC tem sido consistentemente relatada como mais benéfica do que a média (> 70%) em relação a resposta à DC (definida como > 50% de redução de convulsões)

|                                         |
|-----------------------------------------|
| . Deficiência de piruvato desidrogenase |
| . Deficiência de Glut-1                 |
| . Desordens mitocondriais do Complexo I |
| . Espasmos infantis                     |
| . Síndrome de Angelman                  |
| . Síndrome de Doose                     |
| . Síndrome de Dravet                    |

|                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| . Síndrome de deficiência de proteína transportadora de glicose 1 (Glut -1) (Glut1DS) |
| . Síndrome de epilepsia relacionada à infecção febril (FIRES)                         |
| . Crianças ou bebês alimentados exclusivamente por fórmulas                           |
| . Espasmos Infantis                                                                   |
| . Síndrome de Ohtahara                                                                |
| . Deficiência de Piruvato desidrogenase (PDHD)                                        |
| . Estado epilético super-refratário                                                   |
| . Complexo esclerose tuberosa                                                         |

**Tabela 2** - Síndromes epiléticas e condições clínicas (listadas em ordem alfabética) para as quais a DC tem sido como benéfica em cerca de 50%

|                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|
| Deficiência de Adenilosuccinatolase                             |
| Encefalopatia CDKL5                                             |
| Epilepsia de ausência na criança                                |
| Malformação Cortical                                            |
| Epilepsia da infância com convulsões focais migratórias         |
| Encefalopatia epilética com pico contínuo e onda durante o sono |
| Glicogenose tipo V                                              |
| Epilepsia Juvenil Mioclônica                                    |
| Doença do corpo de Lafora                                       |
| Síndrome de Landau -Kleffner                                    |
| Síndrome de Lennox -Gastaut                                     |
| Deficiência de Fosfofrutoquinase                                |
| Síndrome de Rett                                                |
| Panencefalite subaguda esclerosante (SSPE)                      |

As DCs constituem o tratamento de primeira escolha para duas situações clínicas: deficiência de Glut 1, quando o transporte de glicose através da barreira hematoencefálica é prejudicado, resultando em crises epiléticas, frequentemente associadas com atraso no desenvolvimento e distúrbio do movimento; e a deficiência de piruvato desidrogenase, situação na qual o piruvato não pode ser metabolizado em acetil-CoA, resultando em um distúrbio mitocondrial com acidose láctica, convulsões e encefalopatia grave. Em ambos os casos, a DC fornece um combustível alternativo para o cérebro em desenvolvimento<sup>2</sup>.

## Quando não começar?

Existem algumas condições clínicas que contraindicam o uso da DC (tabela 3). A adaptação metabólica à DC envolve uma mudança do uso de carboidratos para lipídios como fonte primária de energia. Portanto, antes de iniciar a DC, uma criança deve ser rastreada para distúrbios de transporte de ácidos graxos e sua oxidação, se houver suspeita clínica dessas condições, especialmente no contexto de epilepsia sem uma etiologia clara<sup>2</sup>.

**Tabela 3** – Contraindicações ao uso da dieta cetogênica

|                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Absolutas                                                                                       |
| <b>Deficiência primária de carnitina</b>                                                        |
| <b>Deficiência de Carnitina palmitoiltransferase (CPT) I ou II</b>                              |
| <b>Deficiência de Carnitina translocase</b>                                                     |
| <b>Defeito de <math>\beta</math>-oxidação</b>                                                   |
| <b>Deficiência de Piruvato carboxilase</b>                                                      |
| <b>Porfíria</b>                                                                                 |
| Relativas                                                                                       |
| <b>Incapacidade de manter uma nutrição adequada</b>                                             |
| <b>Foco cirúrgico identificado por neuroimagem e monitoramento de vídeo -EEG</b>                |
| <b>Inconformidade dos pais ou cuidadores</b>                                                    |
| <b>Uso concomitante de propofol (o risco de síndrome de infusão de propofol pode ser maior)</b> |

## Avaliação antes de iniciar a dieta

Antes do início da DC é importante identificar o (s) tipo (s) convulsivo (s), descartar distúrbios metabólicos que contraindicam tratamento dietético, avaliar a presença de comorbidades (presença de cálculos renais, dificuldade de deglutição, hipercolesterolemia, ingestão, refluxo gastroesofágico, constipação, cardiomiopatia e acidose metabólica crônica) e do estado nutricional. Dessa forma, alguns exames complementares devem ser solicitados (tabela 4). Além disso, todos os medicamentos devem ser revistos afim de determinar o teor de carboidratos, buscando opções de preparações sem ou com menor teor de carboidratos.

**Tabela 4** - Exames complementares que devem ser realizados antes de iniciar a dieta

|                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|
| . Hemograma completo                                                              |
| . Sódio, potássio, cloro, gasometria (pode ser venosa), proteína total e frações, |

|                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TGO,TGP, ureia, creatinina                                                                                                                 |
| . Glicemia e lipidograma de jejum                                                                                                          |
| . Vitamina D , cálcio, fósforo, magnésio e PTH                                                                                             |
| . Carnitina total e livre. Perfil de acilcarnitinas plasmáticos                                                                            |
| . EAS, calciúria e creatinúria                                                                                                             |
| . Níveis séricos de drogas anticonvulsivantes (se aplicável)                                                                               |
| Exames opcionais:                                                                                                                          |
| . Eletroencefalograma                                                                                                                      |
| . Ressonância nuclear magnética, líquido                                                                                                   |
| . Eletrocardiograma e ecocardiograma (realizar, se história de doença cardíaca)                                                            |
| . Ultrassonografia de abdome                                                                                                               |
| . Perfil de aminoácidos no plasma e perfil de ácidos orgânicos na urina (realizar se diagnóstico incerto ou suspeita de doença metabólica) |
| . Ferritina, ácido fólico, zinco, selênio, vitaminas A, E, B12 (se paciente com comprometimento nutricional)                               |

Adaptado de<sup>1,2,9</sup>

A informação que a família recebe antes do paciente iniciar a DC é outro componente chave. Recursos úteis incluem material escrito, sites e vídeos de grupos de apoio. Durante o período pré dieta, a equipe pode orientar a oferta de alimentos ricos em gordura e a redução de alimentos com alto teor glicêmico afim de facilitar a adaptação. A expectativa dos pais deve ser discutida com antecedência em relação à redução de crises, à possível redução de medicação e à melhora cognitiva. Em geral, recomenda-se um mínimo de três meses para avaliar a resposta em potencial à DC<sup>2</sup>.

Além disso, as dificuldades em curto prazo devem ser discutidas e é necessário haver orientação quanto ao planejamento de refeições, do seu preparo, da suplementação de micronutrientes e do uso de utensílios como balança com precisão de um grama, fita para medir cetonúria ou aparelho e fita para a verificar cetonemia. E ainda informar sobre como proceder em dias de doença, viagens e comemorações<sup>2</sup>.

### Seleção do tipo de dieta

Os principais tipos de DC são: dieta cetogênica clássica,

#### A. Dieta Cetogênica Clássica (DCC)

Este tipo é calculado em uma proporção de gramas de gordura para gramas de carboidrato

mais proteína. A relação mais comum é 3: 1 ou 4: 1, o que significa 3 ou 4 partes de gordura respectivamente para 1 parte da soma de carboidrato mais proteína. Dessa forma, cerca de 90% da energia vem dos lipídios e 10% dos outros dois macronutrientes combinados. As calorias são normalmente restritas a 80 a 90% das recomendações diárias para a idade. Os eventos adversos mais comumente atribuídos à forma clássica são a desidratação ou acidose, alterações de humor, do trânsito intestinal e vômitos<sup>3</sup>.

A DCC pode ser iniciada ambulatorialmente ou em ambiente hospitalar, com ou sem jejum. Durante a hospitalização, os pais podem receber orientação e participar de aulas sobre a DC, e o paciente pode ser monitorado de perto em relação aos efeitos colaterais que possam ocorrer durante esta fase<sup>3</sup>. O jejum acelera a indução da cetose, porém, um estudo publicado em 2005 não encontrou diferença significativa entre o início da DC com jejum em relação ao com início gradual em relação à diminuição do número de crises, e por isso sugeriu iniciar sem jejum visando menos eventos adversos, melhor tolerabilidade e, ao mesmo tempo, manutenção da eficácia da DC<sup>11</sup>.

Para os pacientes internados, uma das opções de se iniciar gradualmente é oferecer no primeiro dia as refeições ofertando 1/3 da necessidade energética diária, com uma proporção desejada dos macronutrientes. No segundo dia, o aporte deve ser aumentado para 2/3 do requerimento energético e a dieta plena deve ser a meta no terceiro dia, salvo se houver intercorrências clínicas ou laboratoriais<sup>12</sup>.

Todos os lactentes jovens (<12 meses) devem ser admitidos no hospital, e o início da dieta deve ser realizado sem jejum e gradualmente, porém se iniciando com a taxa calórica final desejada em uma proporção de 1 para 1. Recomenda-se para esses pacientes uma proporção final de 3: 1. Porém, a dieta pode ser ajustada para uma proporção menor (2,5 ou 2: 1) ou maior (3,5 ou 4: 1), de acordo com o nível de cetose e tolerância.

### **B. Dieta cetogênica com Triglicerídeo de Cadeia Média (DC com TCM)**

A DC com TCM foi desenvolvida para permitir que a DC fosse mais palatável, permitindo uma dieta com maior proporção de carboidrato e proteína. Isto porque triglicérides de cadeia média produzem mais cetonas por quilocaloria de energia do que os de cadeia longa usados na DCC. Dessa forma, na DC com TCM haveria necessidade de menor ingestão de gordura para produzir cetose em comparação à DCC. Porém, efeitos colaterais frequentes incluem diarreia, vômitos, distensão e dor abdominal. Até o momento, não há evidências que suportem o uso dessa variante em detrimento da DCC ou DAM<sup>3</sup>.

### **C. Dieta de Atkins Modificada (DAM)**

Na DAM, pacientes limitam sua ingestão diária de carboidratos. Esta opção também está sendo cada vez mais usada para adultos, devido à sua melhor praticidade e tolerabilidade. Em crianças, os carboidratos líquidos são limitados a 10 gramas ao dia, com um aumento previsto para 20 gramas



ao dia depois de três meses. Os adolescentes começam com 15 gramas ao dia de carboidratos e pode ser aumentada para 20 a 30 gramas ao dia após um mês. Todos os carboidratos são permitidos e podem ser oferecidos ao longo do dia ou limitados a uma refeição<sup>3</sup>.

### D. Dieta de baixo índice Glicêmico

O tratamento com dieta BIG é menos restritivo em relação à DC, pois permite o consumo maior teor de carboidratos, desde que esses apresentem baixo índice glicêmico (IG), ao mesmo tempo em que incentiva a ingestão de proteína e gordura. O IG descreve a tendência dos alimentos em elevar a glicemia<sup>13</sup>. Na dieta BIG, os alimentos devem ter IG menor do que 50 e os carboidratos totais limitados a 40 a 60 gramas ao dia<sup>3</sup>.

### Suplementação

Devido às quantidades limitadas de frutas, vegetais, grãos e alimentos contendo cálcio na DC, a suplementação é essencial, especialmente para as vitaminas D e as do complexo B, cálcio e selênio (Tabela 5)<sup>2</sup>. Devem ser usados produtos multivitamínicos e minerais sem ou com o mínimo de carboidrato.

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Recomendações universais</b>                                                |
| Multivitamínico com minerais (incluindo minerais-traço, especialmente selênio) |
| Cálcio e vitamina D (atendendo a ingestão diária recomendada - IDR)            |
| <b>Recomendações opcionais</b>                                                 |
| Vitamina D (acima da IDR)                                                      |
| Citratos orais                                                                 |
| Laxantes: polietilenoglicol 4000, supositório de glicerina                     |
| Suplementação adicional de selênio, magnésio, zinco, fósforo, ferro e cobre    |
| Carnitina                                                                      |
| Óleo TCM ou óleo de coco (fonte de TCM)                                        |

Adaptado (2)

Os citratos orais podem ser usados para reduzir o risco de cálculos renais (nível de evidências III). Além disso, os citratos também podem reduzir a acidose e, teoricamente, a perda mineral óssea; no entanto, a absorção de ácido fólico poderia ficar comprometida acarretando maior risco de anemia megaloblástica<sup>2</sup>.

A dismotilidade gastrointestinal é um efeito colateral comum na DCC, podendo ser necessária a prescrição de bloqueadores H2 ou inibidores da bomba de prótons para o refluxo gastroesofágico e/ou laxantes para constipação<sup>2</sup>.

A suplementação de carnitina ainda não é consenso ainda que possa haver hipocarnitinemia secundária. Seus sintomas incluem fadiga e fraqueza muscular, e mais raramente pode causar alterações hepáticas e cardíacas. A maioria dos centros de epilepsia recomenda que a carnitina seja suplementada somente se os níveis estiverem baixos ou se as crianças se tornarem sintomáticas<sup>2</sup>.

Não há evidências atuais para a prescrição de probióticos ou suplementação com alta dose de ácidos graxos ômega-3 em combinação com a DC. Além disso, até o momento, embora os suplementos de cetona exógena estejam disponíveis comercialmente não há evidências de seu papel no tratamento da epilepsia ou como suplementação para crianças que recebem DC. Finalmente, estão disponíveis produtos pré-fabricados cetogênicos (por exemplo, misturas para pães, pizza e milk-shakes). Estes parecem ser seguros para o uso e podem melhorar a aderência, porém não são comercializados no Brasil<sup>2</sup>.

### Descontinuidade da dieta

A remoção do CD é feita individualmente. É aconselhável mantê-la, mesmo que não pareça eficaz, por pelo menos três meses, exceto se houver piora do quadro neurológica após o início da DC. Nessa situação, é necessário interromper o tratamento dietético imediatamente.

As crianças que apresentam redução em mais de 50% no número de crises, a DC é geralmente interrompida após dois anos. No entanto, quando o controle de crise é atingido em mais de 90%, sem efeitos colaterais significativos, o tratamento pode ser mantido por períodos mais longos. É aconselhável realizar um EEG de rotina antes da interrupção<sup>1</sup>.

Das crianças que estão livres da crise, 80% permanecerá sem crise após suspender o DC. A probabilidade de recorrência é maior em pacientes com atividade epileptiforme no EEG, anormalidades de neuroimagem e esclerose tuberosa. A retirada deve ser gradual, diminuindo em um período de dois a três meses a razão cetogênica progressivamente (4 para 1, 3 para 1, 2 para 1 e 1 para 1) até reincorporar os alimentos ricos em carboidratos<sup>1</sup>.

### Referências

1. Armeno M, Caraballo R, Vaccarezza M, Alberti MJ, Ríos V, Galicchio S, et al. Consenso nacional sobre dieta cetogênica. *Rev Neurol.* 2014;59(5):213-23.
2. Kossoff EH, Zupec-kania BA, Auvin S, Ballaban-gil KR, Bergqvist AGC, Blackford R, et al. Optimal clinical management of children receiving dietary therapies for epilepsy : Updated recommendations of the International Ketogenic Diet Study Group. *Epilepsia Open.* 2018;3(2):175-92.
3. Sampaio LPB. Ketogenic diet for epilepsy treatment. *Arq Neuropsiquiatr.* 2016;74(10):842-8.
4. Neal EG, Chaff H, Schwartz RH, Lawson MS, Edwards N, Fitzsimmons G, et al. The ketogenic diet for the treatment of childhood epilepsy : a randomised controlled trial. *Lancet Neurol.* 2008;7(6):500-6.

5. Freeman JM, Vining EPG, Kossoff EH, Pyzik PL, Ye X, Goodman SN. A blinded , crossover study of the efficacy of the ketogenic diet. *Epilepsia*. 2009;50(2):322-5.
6. Sharma S, Sankhyan N, Gulati S, Agarwala A. Use of the modified Atkins diet for treatment of refractory childhood epilepsy : A randomized controlled trial. *Epilepsia*. 2013;54(3):481-6.
7. Lambrechts DA, de Kinderen RJ, Vles JS, de Louw AJ, Aldenkamp AP, Majoie HJ. A randomized controlled trial of the ketogenic diet in refractory childhood epilepsy. *Acta Neurol Scand*. 2017;135(2):231-9.
8. Dressler A, Trimmel-schwahofe P, Reithofer E, Gröppel G, Mühlebner A, Samueli S, et al. The ketogenic diet in infants – Advantages of early use. *Epilepsy Res*. 2015;116:53-8.
9. van der Louw E, van den Hurk D, Neal E, Leiendecker B, Fitzsimmon G, Dority L, et al. Ketogenic diet guidelines for infants with refractory epilepsy. *Eur J Paediatr Neurol*. 2016;20(6):798-809.
10. Thompson L, Fecske E, Salim M, Hall A. Use of the ketogenic diet in the neonatal intensive care unit — Safety and tolerability. *Epilepsia*. 2017;58(2):e36-e39.
11. Bergqvist AGC, Schall JI, Gallagher PR, Cnaan A, Stallings VA. Fasting versus Gradual Initiation of the Ketogenic Diet: A Prospective , Randomized Clinical Trial of Efficacy. *Epilepsia*. 2005;46(11):1810-9.
12. Lee E, Kang H, Kim HD. Ketogenic Diet for Children with Epilepsy: A Practical Meal Plan in a Hospital. *Clin Nutr Res*. 2016;5(1):60-3.
13. Jenkins DJA, Wolever TMS, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Baldwin JM, et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr*. 1981;34(3):362-6.

## Tratamento cirúrgico da obesidade grave e acompanhamento do estado nutricional

**Manoel Carlos Velhote**  
**Adriana Servilha Gandolfo**  
**Rosana Tumas**  
**Ruth Rocha Franco**

### Introdução

A obesidade infantil tornou-se uma epidemia com o número de crianças com sobrepeso e obesidade crescendo, globalmente. De acordo com o World Health a previsão é que esse número chegue a 70 milhões até 2025<sup>1</sup>. Diversas complicações podem ser observadas nesse grupo de pacientes, tais como resistência insulínica (RI), diabetes melito tipo 2 (DM2), apnéia obstrutiva do sono (AOS), esteatose hepática (EH), dislipidemia, hipertrofia ventricular esquerda (HVE), hipertensão arterial sistêmica (HAS), incontinência urinária, síndrome dos ovários policísticos, problemas ortopédicos, pseudotumor cerebri, além de distúrbios psicossocio-educacionais, como baixa auto-estima, mau rendimento escolar, déficit cognitivo e exclusão social<sup>2</sup>. Tudo isso leva à mortalidade precoce e faz com que a perda de peso nestes pacientes seja uma prioridade<sup>3</sup>.

A perda de peso pode prevenir o desenvolvimento de DM2 em adolescentes obesos com pré-diabetes, melhorar o controle glicêmico dos diabéticos, reduzir o risco cardiovascular e melhorar a qualidade de vida<sup>4,5</sup>. No entanto tratamentos clínicos, farmacológicos e comportamentais têm apresentado resultados limitados e na obesidade grave o tratamento clínico é ainda menos eficaz e as complicações mais frequentes<sup>6,7</sup>.

A cirurgia bariátrica (CB) surge neste cenário de alta morbi-mortalidade, sendo já considerada a melhor opção terapêutica para obesidade mórbida em adultos<sup>8</sup>.

### Cirurgia bariátrica em adolescentes

A CB em adolescentes foi primeiramente relatada há mais de 30 anos, e desde então o número dos procedimentos bariátricos entre os pacientes com idade entre 10-19 anos aumentaram rapidamente nos EUA<sup>9</sup>.

Durante muito tempo, a indicação da CB na faixa etária pediátrica foi desaconselhada devido desconhecimento dos comportamentos fisiológico e emocional no pós-operatório dos pacientes com idade inferior a 18 anos. Em 2004, em reunião de consenso da ASBMS, foi aceita a inclusão de adolescentes como pacientes que também poderiam se beneficiar do tratamento cirúrgico da obesidade<sup>3</sup>. Atualmente as diretrizes da International Pediatric Endosurgery Group (IPEG) preconizam que em adolescentes obesos a intervenção cirúrgica deva ser considerada como tratamento, caso eles já estejam próximos da estatura final<sup>10</sup>.

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

Os critérios mais comuns de IMC para consideração da CB em adolescentes são IMC > 35Kg/m<sup>2</sup> com comorbidades maiores ou IMC > 40Kg/m<sup>2</sup> com comorbidades menores, conforme descrito no Quadro 1.

### Quadro 1 – Indicações para Cirurgia Bariátrica

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IMC > 35 e 1 ou + Critérios maiores <ul style="list-style-type: none"><li>• DM-2</li><li>• Apnéia obstrutiva do sono moderada ou grave</li><li>• (IAH &gt;15 eventos/h)</li><li>• Pseudotumor cerebral</li><li>• Esteatose Hepática Grave</li></ul>                                                                                                                   |
| IMC > 40 e 1 ou + Critérios menores <ul style="list-style-type: none"><li>• Apnéia Obstrutiva do Sono Leve (IAH&gt;5 eventos/h)</li><li>• Hipertensão</li><li>• Resistência Insulina</li><li>• Intolerância Oral à Glicose</li><li>• Dislipidemia</li><li>• Qualidade de Vida Comprometida</li><li>• Habilidade de Realizar Atividades Diárias Comprometida</li></ul> |

### Pré-requisitos para CB em adolescentes

- Falha na obtenção de um peso saudável pelo menos por 6 meses de tratamento convencional/medicamentoso.
- As comorbidades médicas e psiquiátricas estão controladas
- O paciente não possui uma causa médica reversível de obesidade
- O paciente atingiu ou quase atingiu a maturidade fisiológica como determinado por um dos seguintes:
- Idade óssea de 13 anos de idade (meninas) e 15 anos de idade nos meninos ou estadio puberal 5 de Tanner
- Paciente demonstra capacidade decisória e concorda a com a cirurgia
- Presença de um ambiente familiar de apoio e envolvido
- Paciente está disposto e capaz de: fazer as avaliações médicas e psicológicas completas antes e depois da cirurgia, evitar gravidez por 1-2 anos no pós-operatório e aderir às diretrizes nutricionais e de exercícios no pós-operatório.

## TIPOS DE CB:

Para fins didáticos, a CB pode ser dividida em restritiva, malabsortivas e combinadas.

### 1. Tipo Restritivo

**1.1 Banda Gástrica ajustável:** a diminuição do volume do estômago leva à perda de peso e resolução de comorbidades. Demonstrou ser viável e segura em adultos e pode ser uma opção razoável em adolescentes<sup>11</sup>.

**1.2 Gastrectomia vertical laparoscópica (GVL):** é geralmente restritiva; no entanto pensa-se que, excitando o fundo gástrico e reduzindo a massa endócrina do corpo gástrico, este procedimento pode envolver mecanismos hormonais adicionais para controlar peso<sup>12,13</sup>. Tornou-se um procedimento popular entre adultos pela relativa simplicidade do procedimento, minimização da síndrome de dumping (preserva o piloro) e permite a opção de avançar para derivação Y-Roux, caso a perda de peso seja insuficiente ou o refluxo gástrico for persistente<sup>14</sup>. Por estas razões, mais a segurança e perfil de eficácia do procedimento, tornou-se uma técnica popular para indicação em adolescentes<sup>15</sup>.

**1.3 Banda gástrica ajustável por via laparoscópica:** Por ser um procedimento puramente restritivo sem má absorção e totalmente reversível, tem defensores de seu uso em adolescentes.

### 2. Tipo Disabsortivo:

**2.1 Bypass gástrico Roux-Y (RYGB):** desvia os nutrientes do duodeno e comprimentos variados do jejuno. É o procedimento mais comum e mais bem estudado em adolescentes, e demonstrou-se que produz perda de peso superior e resolução de comorbidades.

Atualmente ocorreu uma mudança na escolha dos tipos de procedimentos cirúrgicos, deixando de lado os procedimentos abertos para utilizar técnicas minimamente invasivas. A GVL é uma opção atraente devido à simplicidade do procedimento combinado com bons resultados, dando-lhe o potencial de em breve ultrapassar o RYGB como o procedimento de perda de peso mais comumente realizado<sup>16,17,18</sup>.

## Fisiologia da CB

Com o aumento do número de pacientes submetidos à CB o desenvolvimento de modelos animais para os vários tipos de cirurgia tem aberto campo para entendimento dos mecanismos que induzem à perda de peso e melhora metabólica, que ainda não estão bem esclarecidos. A CB não tem só efeito na redução da gordura corporal, mas também melhora os parâmetros metabólicos como os níveis de lípides plasmáticos, por exemplo. Estes efeitos benéficos têm sido documentados em vários estudos após RYGB<sup>19,20,21</sup>.

Operar adolescentes precocemente seria o mesmo que intervir antes que as comorbidades se tornem irreversíveis. Estudos sugerem que ocorre a remissão completa do DM2 em adolescentes que foram submetidos à CB22. O ganho de peso posterior, em adultos pós-CB é descrito, mas em adolescentes isso ainda é desconhecido<sup>23,24</sup>.

### Aspectos nutricionais

A participação da equipe multiprofissional e de suporte nutricional no tratamento do adolescente com obesidade mórbida é fundamental, tanto antes como depois da CB. Os riscos dos distúrbios nutricionais crônicos nesses pacientes são grandes, independentemente da técnica cirúrgica que venha a ser empregada<sup>25</sup>. O objetivo da CB é reduzir o peso corpóreo, e isto pode ser alcançado com a adoção de hábitos alimentares saudáveis, aumento de atividade física, melhora da autoestima e readaptação social<sup>26</sup>.

### Gastrectomia vertical laparoscópica (GVL)

A alteração mais importante que ocorre do ponto de vista alimentar é referente ao tamanho da porção. O estômago consegue tolerar menores volumes no início, mas ao longo do tempo ocorre uma adaptação. É descrito que após 3 meses da CB, em média, os pacientes conseguem ingerir até 1000Kcal/dia, divididos em 3 a 6 refeições. Nessa fase é importante enfatizar a aquisição de bons hábitos alimentares. Inicia-se com pequenos volumes distribuídos em seis refeições e, gradativamente deve-se buscar o hábito de três refeições por dia (ingestões maiores em menos refeições por dia). O objetivo é chegar aos 12 meses de pós-operatório mantendo uma ingestão diária adequada para o seu novo peso e atividade física.

Recomenda-se que a progressão da dieta minimize os efeitos gastrointestinais, maximize a perda de peso, e preserve a massa muscular. No período pós-operatório imediato a hidratação é muito importante, e os pacientes devem ingerir líquidos claros em goles pequenos, lentamente, e de preferência com canudo para evitar a ingestão de ar<sup>27</sup>.

### Alimentação no Pós-Operatório

A progressão da alimentação neste período gera grande ansiedade ao adolescente. É importante que antes da cirurgia, o paciente e os cuidadores recebam orientações e receitas para o preparo das refeições em casa, garantindo a segurança e aceitação da dieta nesta primeira fase.

- Fase imediata: liberados líquidos claros para testar a passagem apropriada na via digestiva. Em geral, inicia-se com 50 mL a cada 30 minutos no período em que o paciente está acordado.
- Nos primeiros dez dias após a cirurgia: para não correr o risco da impactação do alimento

sólido usa-se dieta líquida hiperproteica.

- Em seguida, aumenta-se gradualmente o volume e a densidade da dieta, introduzindo alimentos sólidos em pequenas porções até que, em média, aos 6 meses de pós-operatório, o paciente esteja ingerindo uma alimentação normal e saudável.
- Regras que devem ser seguidas:
  - Parar de comer quando se sentir “cheio”.
  - Nunca comer e beber ao mesmo tempo.
  - Medir tanto alimentos como bebidas antes de começar a comer.
  - Mastigar muito até que os alimentos estejam praticamente pastosos.
  - Fazer de 4 a 6 refeições ao dia.
  - Evitar doces e alimentos gordurosos.
  - Vegetais e frutas devem ser sempre incluídos nas refeições.

### **Etapas da alimentação após a cirurgia:**

#### **FASE 1- 1º dia após cirurgia**

Recomenda-se líquidos claros de baixa caloria, não alcoólicos e sem açúcar, descafeinados<sup>25,26</sup>.

Água: incentivar o consumo no decorrer do dia conforme tolerância (em torno de 50mL a cada 30 minutos). Recomendado 600 a 900mL de água por dia<sup>25</sup>.

O paciente deverá ingerir chá de ervas e água aos poucos, conforme tolerância. Tomar líquidos em goles pequenos, se necessário com auxílio de canudo.

#### **FASE 2 - 2º ao 9º dia após cirurgia**

Líquidos com alto teor de proteína.

Calorias: 500 a 600Kcal/dia.

Proteínas: 50 a 60g/dia.

Novos alimentos devem ser introduzidos: leite desnatado, bebidas com alto teor proteico, iogurte desnatado.

Padrão da refeição: 3 a 6 refeições/dia

Volume: ½ copo por refeição (alimentos sólidos)

Água e demais líquidos seguem a mesma recomendação da fase anterior<sup>25,26</sup>.



### **FASE 3 - 10 a 45 ° dia após cirurgia**

Consistência pastosa, alimentos com alta concentração proteica

Calorias: 500 a 700Kcal/dia.

Proteínas: 60g/dia.

Novos alimentos devem ser introduzidos: ovo mexido, peixe, frango, peru desfiado/triturado, queijo com baixo teor de gordura (cottage/ricota)

Oferecer alimentos novos, um de cada vez (1/4 copo) por 2 a 3 dias

Padrão da refeição: 3 a 4 refeições/dia

Volume: ½ copo por refeição de alimentos sólidos ou 150mL de bebida proteica por refeição

Água e demais líquido segue a mesma recomendação da fase anterior.

Recomendações:

- Comer primeiro os alimentos ricos em proteína (suplemento hiperproteico ou clara de ovo ou carnes).
- Comer em prato pequeno, usar talheres pequenos.
- Mastigar bem os alimentos e engolir quando o alimento estiver bem pastoso.
- Bebidas sem adição de açúcar, se for necessário usar adoçantes<sup>26</sup>.

### **FASE 4 - a partir do 45º dia**

Consumir alimentos macios, frutas, vegetais e grãos.

Novos alimentos a serem introduzidos: feijão, aveia, arroz, macarrão, batata, grãos integrais

Calorias: 700 a 900Kcal/dia.

Proteínas: 60g/dia.

Padrão da refeição: 3 a 6 refeições/dia

Volume: ½ copo por refeição de alimentos sólidos e evoluir para ¾ copo até 1 ½ copo ou 240mL de bebida proteica por refeição

Água e demais líquidos seguem a mesma recomendação das fases anteriores.

## **Complicações mais comuns**

### **Diarreia**

Pode estar relacionada à ingestão excessiva de gorduras e doces, ou bebidas alcoólicas e líquidos em grandes volumes.

### **Vômitos**

Associados à ingestão de alimentos gordurosos ou doces concentrados, mastigação insuficiente, ingestão de grande quantidade de alimentos ou alimentação realizada muito rapidamente.

### **Queda de cabelo**

Relacionada às situações de estresse, dietas restritivas, anemia, desnutrição e deficiências de micronutrientes. Com a alimentação rica em proteínas e suplementação adequada de vitaminas e minerais, esse problema deve ser resolvido em seis a nove meses após o procedimento.

### **Intolerâncias alimentares**

A carne vermelha é o alimento que com mais frequência causa queixa de intolerância. Pode estar relacionado à mastigação inadequada ou diminuição da secreção gástrica.

O leite de vaca e derivados, devido à presença de lactose, também pode gerar desconforto. Se houver queixa, recomenda-se uso de leite com baixo teor de lactose<sup>28</sup>.

## **Acompanhamento do estado nutricional**

### **Peso**

A CB pode resultar em perda de 58 a 73% do peso corpóreo, reduzindo a progressão e piora de comorbidades na vida adulta. Cerca de 10 a 15% dos pacientes voltam a ganhar peso, geralmente a partir dos 18 a 24 meses após a cirurgia, decorrente de falta de aderência às orientações e dificuldades à mudança do estilo de vida<sup>29</sup>.

### **Outros Marcadores**

Consultas regulares de acompanhamento devem ser realizadas pelo menos 2 semanas, e posteriormente com 1, 3, 6, 12 e 18 meses após a alta. A partir daí, recomenda-se retorno anual pelo resto da vida<sup>29</sup>.

Em cada consulta avalia-se a antropometria (peso, estatura, e circunferência abdominal). A composição corpórea pode ser avaliada a partir do exame de bioimpedância. Essas medidas indicam qual território está se depletando em maior velocidade, auxiliando uma orientação nutricional mais adequada.

A avaliação laboratorial inicia-se no pré-operatório, e mantém-se no seguimento pós CB. Hemograma, eletrólitos, glicemia, ureia, creatinina, proteínas totais e frações, insulina, transaminases, enzimas canaliculares, perfil lipídico, perfil de ferro, minerais (cálcio, fósforo,

magnésio, zinco), leptina, cortisol sérico, hormônios tireoidianos, 25-hidroxivitamina D, paratormônio, folato, tiamina, vitamina B12, ultrassonografia de abdome (para avaliar EH e litíase vesicular), densitometria óssea.

Quando houver perda mensal superior a 10Kg, deve-se também avaliar níveis de magnésio, fósforo, zinco, cobre, selênio, vitamina B12 e perfil de ferro<sup>29,30</sup>.

Um suplemento polivitamínico e mineral deve ser prescrito, preferencialmente em pó, líquido ou goma mastigável. Recomenda-se diariamente<sup>26,29</sup>:

- Cálcio: no mínimo 1300mg
- Ferro: 11 a 15mg
- Zinco: 9 a 11mg
- Magnésio: 400mg
- Cobre: 890mcg
- Vitamina B12: 500mcg
- Vitamina B1: no mínimo 50mg
- Vitamina B6: no mínimo 1,2mg
- Vitamina B9 (ácido fólico): 400mcg
- Vitamina A: 900mcg/dia para meninos de 14 a 18 anos e 700mcg/dia para meninas de 14 a 18 anos
- Vitamina D: 600UI; se deficient, suplementar com 1000 a 5000 UI/dia.
- Vitamina E: 400 a 800UI/dia.
- Vitamina K: 300mcg

Quando a suplementação por via oral não é suficiente, usa-se a via intramuscular ou a endovenosa, principalmente quando se trata da reposição de ferro e vitamina B12.

### Conclusões

A CB em pacientes pediátricos com obesidade mórbida leva à perda de peso e melhora de complicações clínicas<sup>31</sup>. A GVL atualmente é a técnica de primeira escolha para adolescentes, pela vantagem de reverter o peso com poucas complicações. A equipe multidisciplinar responsável pelo acompanhamento destes pacientes deve ser cuidadosa, monitorando adequadamente os aspectos físicos e psicossociais, para garantir o sucesso do tratamento.

### Referências

1. Nishtar S, Gluckman P, Armstrong T. Ending childhood obesity: a time for action. *Lancet*. 2016;387(10021):825-7.
2. Segal A CM, Cordas TA. Aspectos Psicossociais e Psiquiátricos da Obesidade. *Rev Psiquiatr Clin*. 2002;29(2):81-4.
3. Train AT, Dorman RM, Harmon CM. Adolescent bariatric surgery: quality outcomes, and debates. *Curr Surg Rep*. 2017;5:2.
4. Karamanakis SN, Vagenas K, Kalfarentzos F, Alexandrides TK. Weight loss, appetite suppression, and changes in fasting and postprandial ghrelin and peptide-YY levels after Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy: a prospective, double blind study. *Ann Surg*. 2008;247(3):401-7.
5. Ramon JM, Salvans S, Crous X, Puig S, Goday A, Benaiges D, et al. Effect of Roux-en-Y gastric bypass vs sleeve gastrectomy on glucose and gut hormones: a prospective randomised trial. *Journal of gastrointestinal surgery: official J Gastrointest Surg*. 2012;16(6):1116-22.
6. Connelly JB, Duaso MJ, Butler G. A systematic review of controlled trials of interventions to prevent childhood obesity and overweight: a realistic synthesis of the evidence. *Public health*. 2007;121(7):510-7.
7. Shi X, Karmali S, Sharma AM, Birch DW. A review of laparoscopic sleeve gastrectomy for morbid obesity. *Obes Surg*. 2010;20(8):1171-7.
8. Sjostrom L, Lindroos AK, Peltonen M, Torgerson J, Bouchard C, Carlsson B, et al. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med*. 2004;351(26):2683-93.
9. Kelleher DC, Merrill CT, Cottrell LT, Nadler EP, Burd RS. Recent national trends in the use of adolescent inpatient bariatric surgery: 2000 through 2009. *JAMA Pediatr*. 2013;167(2):126-32.
10. Treadwell JR, Sun F, Schoelles K. Systematic review and meta-analysis of bariatric surgery for pediatric obesity. *Ann Surg*. 2008;248(5):763-76.
11. Patel AG, Murgatroyd B, Ashton WD. Single incision laparoscopic adjustable gastric banding: 111 cases. *Surg Obes Relat Dis*. 2012;8(6):747-51.
12. Cummings DE, Weigle DS, Frayo RS, Breen PA, Ma MK, Dellinger EP, et al. Plasma ghrelin levels after diet-induced weight loss or gastric bypass surgery. *N Engl J Med*. 2002;346(21):1623-30.
13. Anderson B, Switzer NJ, Almamar A, Shi X, Birch DW, Karmali S. The impact of laparoscopic sleeve gastrectomy on plasma ghrelin levels: a systematic review. *Obes Surg*. 2013;23(9):1476-80.
14. Nguyen NT, Nguyen B, Gebhart A, Hohmann S. Changes in the makeup of bariatric surgery: a national increase in use of laparoscopic sleeve gastrectomy. *J Am Coll Surg*. 2013;216(2):252-7.
15. Pouchner G, De Filippo G, Ferretti S, Piquard C, Dagher I, Bougnères P. Short-term results of single-port sleeve gastrectomy in adolescents with severe obesity. *Surg Obes Relat Dis*. 2015;11(1):65-9.
16. Zwintscher NP, Azarow KS, Horton JD, Newton CR, Martin MJ. The increasing incidence of adolescent bariatric surgery. *J Pediatr Surg*. 2013;48(12):2401-7.
17. Pallati P, Buettner S, Simorov A, Meyer A, Shaligram A, Oleynikov D. Trends in adolescent bariatric surgery evaluated by UHC database collection. *Surg Endosc*. 2012;26(11):3077-81.
18. Inge TH, Zeller MH, Jenkins TM, Helmrath M, Brandt ML, Michalsky MP, et al. Perioperative outcomes of adolescents undergoing bariatric surgery: the Teen-Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (Teen-LABS) study. *JAMA Pediatr*. 2014;168(1):47-53.
19. Nguyen NT, Varela E, Sabio A, Tran CL, Stamos M, Wilson SE. Resolution of hyperlipidemia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *J Am Coll Surg*. 2006;203(1):24-9.

20. Dixon JB, O'Brien PE. Health outcomes of severely obese type 2 diabetic subjects 1 year after laparoscopic adjustable gastric banding. *Diabetes Care*. 2002;25(2):358-63.
21. Zlabek JA, Grimm MS, Larson CJ, Mathiason MA, Lambert PJ, Kothari SN. The effect of laparoscopic gastric bypass surgery on dyslipidemia in severely obese patients. *Surg Obes Relat Dis*. 2005;1(6):537-42.
22. Inge TH, Miyano G, Bean J, Helmrath M, Courcoulas A, Harmon CM, et al. Reversal of type 2 diabetes mellitus and improvements in cardiovascular risk factors after surgical weight loss in adolescents. *Pediatrics*. 2009;123(1):214-22.
23. Sjostrom L, Napbro K, Sjostrom D, Karason K, Larsson B, Wedel H, et al. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Engl J Med*. 2007;357(8):741-52.
24. Heber D, Greenway FL, Kaplan LM, Livingston E, Salvador J, Still C; Endocrine Society. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010 ;95(11):4823-43.
25. Nogueira I, Hrovat K. Adolescent bariatric surgery: review on nutrition considerations. *Nutr Clin Pract*. 2014;29(6):740-6.
26. Fullmer MA, Abrams SH, Hrovat K, Mooney L, Scheimann AO, Hillman JB, et al. Nutritional strategy for adolescents undergoing bariatric surgery: report of a working group of the Nutrition Committee of NASPGHAN/NACHRI. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2012;54(1):125-35.
27. Leahy CR, Luning A. Review of Nutritional Guidelines for Patients Undergoing Bariatric Surgery. *AORN J* 2015;102(2):153-60.
28. Scabim VM. Educação nutricional para pacientes em programa de cirurgia bariátrica. In: Trecco S. Guia prático de educação nutricional. Barueri: Ed Manole; 2016. p.53-64.
29. Weiss AL, Mooney A, Gonzalvo JP. Bariatric Surgery The Future of Obesity Management in Adolescents. *Adv Pediatr*. 2017;64(1):269-83.
30. Ledoux S, Msika S, Moussa F, Larger E, Boudou P, Salomon L, et al. Comparison of nutritional consequences of conventional therapy of obesity, adjustable gastric banding, and gastric bypass. *Obes Surg*. 2006;16(8):1041-9.
31. Nobili V, Vajro P, Dezsofi A, Fischler B, Hadzic N, Jahnel J, et al. Indications and Limitations of Bariatric Intervention in Severely Obese Children and Adolescents with and without nonalcoholic steatohepatitis: ESPGHAN Hepatology Committee Position Statement. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2015;60(4):550-61.

## ANEXOS

Exemplo de esquema alimentar após cirurgia bariátrica:

### FASE 1- 1º dia após cirurgia

| Alimento                  | Quantidade | Horário      |
|---------------------------|------------|--------------|
| Chá de ervas com adoçante | 200 mL     | 3 em 3 horas |
| Água                      | 50 mL      | 30 em 30 min |

### FASE 2 - 2º ao 9º dia após cirurgia

| Alimentos                                                                     | Quantidade                       | Exemplos de Horários |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| Suplemento hiperproteico<br>(diluído em água ou água de coco)<br>OU           | 100 mL                           | 9/15/21 h            |
| leite desnatado acrescido de<br>leite desnatado em pó                         | 100 mL<br>1 colh sopa            |                      |
| Suco fruta natural com<br>módulo de fibras<br>OU                              | 100 mL<br>15 gramas              | 10h                  |
| Fruta com farelo de aveia ou<br>trigo                                         | 1 unidade pequena<br>1 colh sopa |                      |
| Sopa leve liquidificada<br>acrescida de albumina em pó<br>Clara de ovo cozida | 100 mL<br>5 gramas<br>1 unidade  | 12 e 18h             |
| Fruta amassada                                                                | 1 porção pequena                 | Após 12 e 18h        |

### COMPOSIÇÃO DA SOPA

- Um cereal ou tubérculo (raízes),
- Uma leguminosa (grão/feijão),
- Uma carne
- Duas hortaliças (verduras e legumes)

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

**ACRESCENTAR NA SOPA:** 1 colher de sopa de albumina em pó + 1 clara de ovo cozida.

A sopa pode ser liquidificada ou amassada.

### FASE 3 - 10 a 45 ° dia após cirurgia -

| Refeição        | Exemplo de Horários | Alimento /preparação                                                                                                                                                             | Quantidade                                                                               |
|-----------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Café da manhã   | 8:30                | Suplemento hiperproteico (diluído em água ou água de coco ou leite desnatado)<br>OU<br>Leite desnatado acrescido de<br>Leite desnatado em pó                                     | 100 mL<br><br>100 mL<br>1 colh sopa                                                      |
| Lanche da manhã | 10                  | Fruta com Farelo de aveia ou trigo                                                                                                                                               | 100 mL<br>1 colh sopa                                                                    |
| Almoço          | 12:30               | Clara de ovo cozida<br>Carne (frango ou peixe ou porco proteína de soja ou carne bovina)<br>Purê de legumes ou<br>Legumes bem cozidos refogado com<br>Albumina<br>Fruta amassada | 1 unidade<br>2 colh sopa<br>100 mL<br>2 colh sopa<br><br>1 colh sopa<br>1 porção pequena |
| Lanche da tarde | 14:30               | Suplemento hiperproteico (diluído em água ou água de coco ou leite desnatado)<br>OU<br>Leite desnatado<br>acrescido de<br>Leite desnatado em pó                                  | 100 mL<br><br>100 mL<br>1 colh sopa                                                      |
| Jantar          | 18                  | Clara de ovo cozida ou<br>albumina<br>Carne (frango ou peixe ou porco proteína de soja ou carne bovina)<br>Purê de legumes ou<br>Legumes bem cozidos refogado<br>Fruta amassada  | 1 unidade<br>1 colh sopa<br>2 colh sopa<br>100 mL<br>2 colh sopa<br><br>1 porção pequena |

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

|                 |    |                                                                               |                           |
|-----------------|----|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Lanche da noite | 20 | Suplemento hiperproteico (diluído em água ou água de coco ou leite desnatado) | 100 mL                    |
|                 |    | OU                                                                            |                           |
|                 |    | Leite desnatado<br>acrescido de<br>Leite desnatado em pó                      | 100 mL<br><br>1 colh sopa |
| Ceia            | 22 | Suplemento hiperproteico (diluído em água ou água de coco ou leite desnatado) | 100 mL                    |

### FASE 4 - a partir do 45º dia

#### ALIMENTAÇÃO HIPOCALÓRICA

| REFEIÇÃO        | ALIMENTO                                                                      | PORÇÃO            |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Café da manhã   | Suplemento hiperproteico (diluído em água ou água de coco ou leite desnatado) | 100 mL            |
|                 | Tapioca                                                                       | 1 unidade pequena |
| Lanche da manhã | Banana amassada com                                                           | 1 unidade pequena |
|                 | Farelo de aveia                                                               | 1 colh sopa       |
| Almoço          | Carne frango/peixe/ porco/ bovina/proteína de soja                            | 2 colh sopa       |
|                 | Clara de ovo cozida                                                           | 1 unidade         |
|                 | Arroz integral                                                                | 2 colh sopa       |
|                 | Feijão                                                                        | 2 colh sopa       |
|                 | Salada de alface                                                              | 1 pires           |
|                 | Abobrinha refogada                                                            | 2 colh sopa       |
| Lanche da tarde | Suplemento hiperproteico (diluído em água ou água de coco ou leite desnatado) | 100ml             |
|                 | Tapioca                                                                       | 1 unidade pequena |
|                 | Queijo branco                                                                 | 1 fatia fina      |
| Jantar          | Carne frango/peixe/ porco/ bovina/proteína de soja                            | 2 colh sopa       |
|                 | Clara de ovo cozida                                                           | 1 unidade         |
|                 | Arroz integral                                                                | 2 colh sopa       |
|                 | Feijão                                                                        | 2 colh sopa       |
|                 | Salada de acelga                                                              | 1 pires           |
|                 | Brócolis refogado                                                             | 2 colh sopa       |



## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

|                 |                                                                                        |                       |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Lanche da noite | Suplemento hiperproteico (diluído em água ou água de coco ou leite desnatado)<br>Mamão | 100mL<br>1 fatia fina |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|

### SUBSTITUIÇÕES:

SUPLEMENTO HIPERPROTEICO – 100 mL

Leite desnatado 100 mL

Iogurte dietético 100 mL

Coalhada desnatada 100 mL

Acrescido de 1 colher de sopa de leite desnatado em pó ou 1 colher de sopa de proteína do soro do leite (Whey Protein).

### GRUPO LEITE E DERIVADOS

| Alimento                  | Medida Caseira      |
|---------------------------|---------------------|
| Leite desnatado           | ½ copo de requeijão |
| Leite desnatado (pó)      | 1 colher de sopa    |
| Iogurte natural desnatado | ½ pote              |
| Queijo branco             | 1 fatia média       |

### GRUPO OPÇÕES DE INCREMENTO PARA LEITE

| Alimento | Medida Caseira   |
|----------|------------------|
| Fruta    | 1 porção pequena |

### GRUPO PÃES

| Alimento                 | Medida Caseira     |
|--------------------------|--------------------|
| Farelo de aveia ou trigo | 2 colheres de sopa |
| Pão francês              | ½ unidade          |
| Pão de leite (caseiro)   | ½ unidade          |
| Pão de milho (caseiro)   | ½ unidade          |
| Tapioca (massa)          | 1 unidade pequena  |
| Torrada de pão francês   | ½ unidade          |

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| Milho cozido                      | ½ espiga  |
| Batata assada                     | ½ unidade |
| Mandioca cozida                   | ½ unidade |
| Inhame cozido                     | 2 fatias  |
| Cuscuz de milho (tipo nordestino) | 1 fatia   |

#### GRUPO OPÇÕES DE INCREMENTO PARA O PÃO

| Alimento       | Medida Caseira   |
|----------------|------------------|
| Manteiga       | 1 colher de chá  |
| Queijo branco  | 1 fatia fina     |
| Queijo cottage | 1 colher de sopa |
| Ricota         | 1 fatia fina     |
| Atum em água   | 1 colher de sopa |

#### GRUPO CEREAIS, MASSAS, TUBÉRCULOS E FARINHAS

| Alimento              | Medida Caseira         |
|-----------------------|------------------------|
| Arroz branco cozido   | 2 colheres de sopa     |
| Arroz integral cozido | 2 colheres de sopa     |
| Batata cozida         | 2 colheres de sopa     |
| Purê de batata        | 1 colher de sopa       |
| Batata doce cozida    | 2 colheres de sopa     |
| Mandioca cozida       | 1 colher de sopa       |
| Farofa de mandioca    | 1 colher de sopa       |
| Mandioquinha          | 2 colheres de sopa     |
| Milho em conserva     | 2 colheres de sopa     |
| Milho (espiga)        | 1 espiga               |
| Macarrão ao sugo      | 1 colher de sopa cheia |
| Macarrão parafuso     | 1 colher de sopa cheia |
| Polenta cozida        | 1 porção média         |

## GRUPO LEGUMINOSAS

| Alimento        | Medida Caseira     |
|-----------------|--------------------|
| Ervilha partida | 3 colheres de sopa |
| Feijão          | 2 colheres de sopa |
| Grão de bico    | 2 colheres de sopa |
| Lentilha        | 3 colheres de sopa |
| Soja            | 3 colheres de sopa |

## GRUPO CARNES E OVOS

| Alimento                             | Medida Caseira      |
|--------------------------------------|---------------------|
| Carne assada                         | 1 fatia pequena     |
| Carne grelhada                       | 1 bife médio        |
| Carne moída refogada                 | 2 colheres de sopa  |
| Carne seca                           | 2 colheres de sopa  |
| Fígado bovino                        | 1 bife médio        |
| Asa de frango assada                 | 2 unidades pequenas |
| Asa de frango ensopada               | 2 unidades pequenas |
| Coração de frango                    | 4 unidades médias   |
| Coxa de frango assada (s/ pele)      | 1 unidade pequena   |
| Coxa de frango ensopada (s/ pele)    | 2 unidades médias   |
| Espetinho de frango                  | 1 unidade           |
| Filé de frango grelhado              | 1 unidade pequena   |
| Frango assado desfiado               | 2 colheres de sopa  |
| Frango ensopado desfiado             | 2 colheres de sopa  |
| Sobrecoxa de frango assada (s/ pele) | 1 unidade média     |
| Atum em lata (água)                  | 3 colheres de sopa  |
| Filé de pescada grelhado             | 1 unidade pequena   |
| Peixe cozido                         | 1 filé pequeno      |
| Camarão                              | 3 unidades médias   |
| Ovo cozido                           | 1 unidade           |
| Ovo de codorna                       | 5 unidades          |

**GRUPO FRUTAS**

| <b>Alimento</b>         | <b>Medida Caseira</b> |
|-------------------------|-----------------------|
| Abacate                 | 2 colheres de sopa    |
| Abacaxi                 | 1 fatia média         |
| Ameixa fresca           | 2 unidades pequenas   |
| Banana maçã             | 1 unidade pequena     |
| Banana nanica           | ½ unidade média       |
| Caju                    | 1 unidade média       |
| Caqui                   | 1 unidade pequena     |
| Carambola               | 1 unidade             |
| Figo                    | 2 unidades médias     |
| Fruta do conde          | 1 unidade média       |
| Goiaba                  | 1 unidade média       |
| Jabuticaba              | 10 unidades           |
| Jaca                    | 6 bagos               |
| Kiwi                    | 1 unidade             |
| Laranja                 | 1 unidade pequena     |
| Maçã                    | 1 unidade pequena     |
| Mamão formosa           | 1 fatia fina          |
| Mamão papaia            | ½ unidade pequena     |
| Manga                   | 1 fatia média         |
| Maracujá                | 1 unidade grande      |
| Melancia                | 1 fatia pequena       |
| Melão                   | 1 fatia pequena       |
| Mexerica                | 1 unidade pequena     |
| Morango                 | 6 unidades            |
| Nêspera                 | 1 unidade             |
| Pera                    | 1 unidade             |
| Pêssego                 | 2 unidades            |
| Uva Itália              | 8 unidades            |
| Uva roxa                | 8 unidades médias     |
| Salada de frutas        |                       |
| (banana, maçã, laranja) | 1 xícara de chá       |

### GRUPO LEGUMES E VERDURAS

| Alimento                   | Medida Caseira     |
|----------------------------|--------------------|
| Abobrinha                  | 2 colheres de sopa |
| Abóbora                    | 2 colheres de sopa |
| Berinjela                  | 2 colheres de sopa |
| Beterraba (crua ou cozida) | 2 colheres de sopa |
| Brócolis                   | 2 colheres de sopa |
| Cenoura (crua ou cozida)   | 2 colheres de sopa |
| Chuchu                     | 2 colheres de sopa |
| Couve-flor                 | 2 colheres de sopa |
| Couve                      | 2 colheres de sopa |
| Espinafre                  | 2 colheres de sopa |
| Jiló                       | 2 colheres de sopa |
| Quiabo                     | 2 colheres de sopa |
| Vagem                      | 2 colheres de sopa |
| Tomate                     | 2 colheres de sopa |
| Pepino                     | 2 colheres de sopa |
| Rabanete                   | 2 colheres de sopa |

### GRUPO SALADAS

Verduras cruas: alface, escarola, acelga, couve-manteiga, repolho, rúcula, agrião, almeirão  
– 1 pires

## Algoritmos para nutrição enteral e parenteral em pediatria

**Adriana Servilha Gandolfo**  
**Patrícia Zamberlan**  
**Ana Paula Alves da Silva**  
**Débora Pereira dos Santos Pinelli**  
**Rubens Feferbaum**

### Introdução

A American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) define desnutrição pediátrica como o desequilíbrio entre a demanda e o consumo de nutrientes, que resulta em déficit de energia, proteínas e micronutrientes, impactando negativamente no crescimento e desenvolvimento da criança<sup>1</sup>.

Segundo o Manual de Atendimento da Criança com Desnutrição Grave em Nível Hospitalar do Ministério da Saúde<sup>2</sup>, a desnutrição continua sendo uma das principais causas de morbidade e mortalidade entre crianças de todo o mundo. No Brasil, o percentual de óbitos por desnutrição grave no âmbito hospitalar se mantém em torno de 20%, muito acima dos valores recomendados pela Organização Mundial de Saúde (inferiores a 5%). Dados do ano atual de um hospital público pediátrico de referência de São Paulo, especializado em doenças crônicas, revelam uma taxa de subnutrição à internação em torno de 30% e 38,5% em unidades de atendimento a neonatos.

A subnutrição é comum em crianças por elas apresentarem maiores demandas nutricionais e menores reservas corporais, quando comparadas aos adultos; o que as torna mais susceptíveis a infecções e deterioração da condição nutricional<sup>3</sup>. Dentre as principais causas de subnutrição hospitalar podemos citar ingestão inadequada de nutrientes e/ou alteração da absorção, administração de fármacos que interferem no processo nutricional, demora na indicação da terapia nutricional (TN), jejum prolongado para procedimentos, iatrogenias, e alterações metabólicas, especialmente no paciente gravemente doente. A piora do estado nutricional das crianças hospitalizadas resulta em numerosas deficiências funcionais, sendo associada à apatia, letargia, alterações da capacidade intelectual; além de perda de peso e de massa muscular, má cicatrização de feridas, alteração dos mecanismos que conferem competência imunológica, aumento da permanência e dos custos hospitalares<sup>4,5</sup>.

Sabe-se hoje que o uso de intervenções nutricionais precoces, terapia nutricional enteral (TNE) e/ou parenteral (TNP), direcionadas pela avaliação nutricional pode reduzir o impacto da subnutrição que ocorre frequentemente em pacientes portadores de doenças crônicas e estados hipermetabólicos<sup>6</sup>.

A primeira etapa da avaliação nutricional consiste na identificação da criança que apresenta risco de subnutrição, por intermédio da triagem nutricional. Uma vez identificado o risco, a

intervenção terapêutica deve ser iniciada imediatamente e a criança encaminhada a uma avaliação objetiva, que consiste de dados antropométricos, laboratoriais, de ingestão e da composição corporal.

A TN consiste de um conjunto de procedimentos terapêuticos que tem como objetivo ofertar quantidades adequadas de energia, macro e micronutrientes para a manutenção ou recuperação do estado nutricional, sendo de fundamental importância no tratamento global da criança; e está indicada quando o paciente for incapaz de receber as necessidades calóricas e proteicas pela alimentação convencional por período de tempo suficientemente prolongado.

A TNP é uma das mais importantes modalidades terapêuticas criadas nas últimas décadas. Conhecida também como hiperalimentação, foi utilizada pela primeira vez na década de 60 em um recém-nascido (RN) portador da síndrome do intestino curto (SIC), que apresentou evolução nutricional satisfatória. Desde então, milhares de vidas têm sido salvas pelo processo de prover nutrientes por via parenteral. Em 2009, o National Center for Health Statistics (NCHS) dos Estados Unidos relatou que mais de 30% dos pacientes que recebem TNP nos hospitais são crianças<sup>7</sup>.

Definida como o conjunto de procedimentos terapêuticos para manutenção ou recuperação do estado nutricional do paciente por meio de nutrição parenteral (NP)<sup>8</sup>, a TNP na população pediátrica tem como objetivos recuperar ou manter o estado nutricional, bem como promover crescimento e desenvolvimento adequados. Está indicada no paciente subnutrido ou em risco de subnutrição, quando o TGI estiver comprometido por doença ou algum tipo de tratamento, ou se a via enteral for insuficiente para suprir as demandas nutricionais<sup>7,9</sup>.

A TNE por sua vez, refere-se a um conjunto de procedimentos terapêuticos para a manutenção ou recuperação do estado nutricional do paciente por meio da nutrição enteral (NE)<sup>10</sup>, que por sua vez é a administração de nutrientes ao trato gastrointestinal através da via oral ou de sondas enterais. Os tipos de nutrição enteral segundo a forma de administração são: oral (por intermédio de complementos), por sonda (gástrica/pós-pilórica) e ostomias<sup>10</sup>.

A implementação precoce da TN com base em protocolos de fornecimento de nutrientes de forma programada e monitorizada pode melhorar a qualidade da terapia, minimizando a morbidade e reduzindo as taxas de mortalidade dos pacientes<sup>11,12</sup>.

Ao padronizar condutas, os protocolos (algoritmos) de indicação e utilização de TN, elaborados pela equipe multiprofissional de terapia nutricional (EMTN), visam garantir a qualidade da assistência nutricional, uma vez que agilizam a indicação e a introdução da terapia, otimizam sua utilização; além de minimizar efeitos adversos e racionalizar custos.

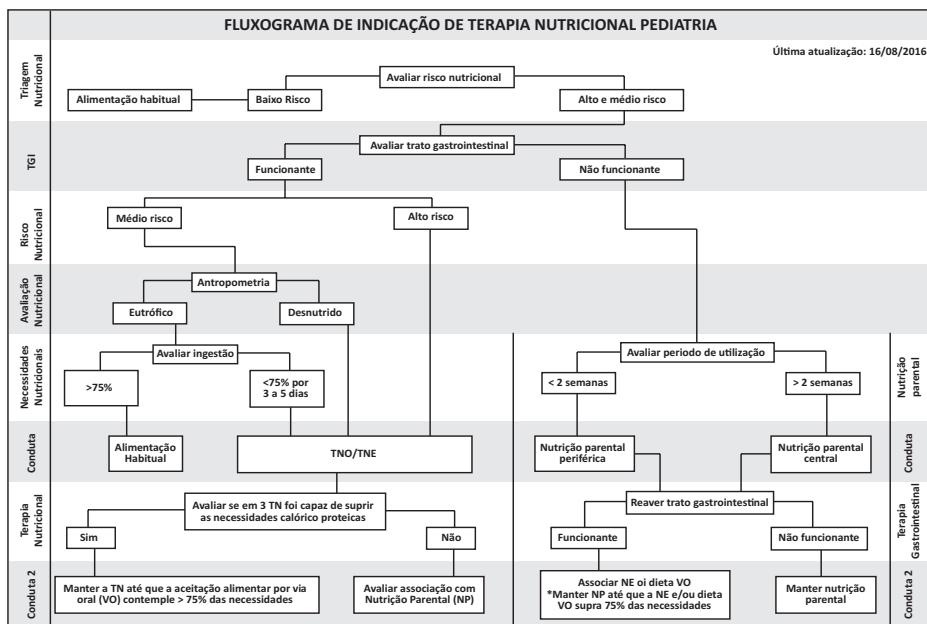
Os algoritmos aqui apresentados<sup>13</sup> têm como objetivo mapear os processos decisórios da TN para recém-nascidos, lactentes, crianças e adolescentes hospitalizados, de acordo com sua condição clínica e necessidades nutricionais.

## Algoritmos de TN em pediatria

A TNE está indicada na impossibilidade de ingestão adequada de nutrientes pela alimentação habitual, em pacientes com risco de subnutrição e em pacientes subnutridos, quando o trato gastrointestinal apresenta condições de uso seguro e efetivo. Em geral, a TNE por VO (complementação oral) é a primeira opção de escolha quando a ingestão alimentar do paciente é menor que 75% do que lhe é recomendado por três a cinco dias consecutivos e sem expectativa de melhora; por ser mais fisiológica e menos invasiva. Entretanto, a maioria das crianças não aceita regularmente os suplementos oferecidos e, portanto, quando não há sucesso com a via oral, a TNE por sondas deve ser iniciada. Quando não é possível a utilização do trato gastrointestinal, a TNP está formalmente indicada nestas crianças. O algoritmo 1 descreve a indicação de TN em pediatria.

### Algoritmo 1 – Indicação de TN em pediatria

Neste algoritmo é demonstrada a indicação/utilização de TN em crianças e adolescentes (1 mês a 18 anos) hospitalizados subnutridos ou com risco de subnutrição, que não conseguem alcançar suas recomendações nutricionais diárias pela alimentação convencional.



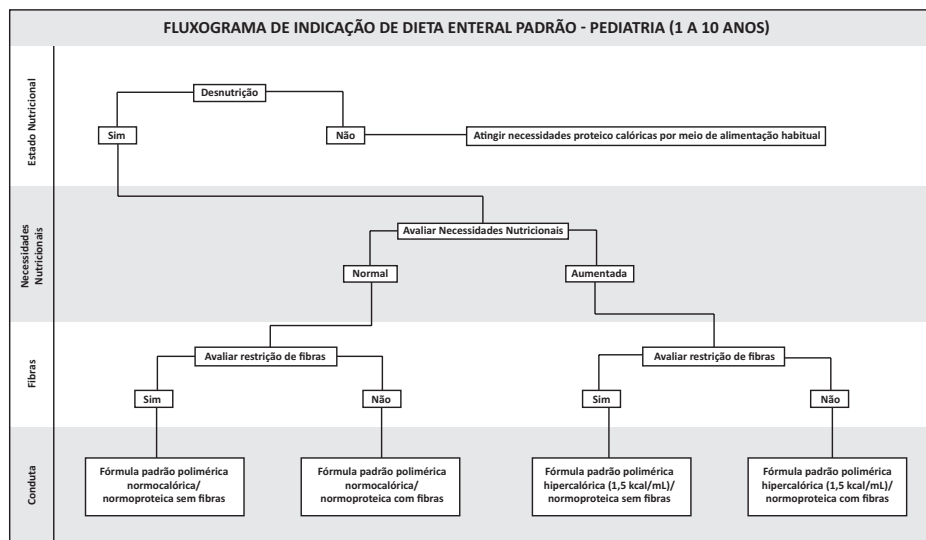
Onde, TNO= Terapia Nutricional Oral; TNE= Terapia Nutricional Enteral; TNP= Terapia Nutricional Parenteral



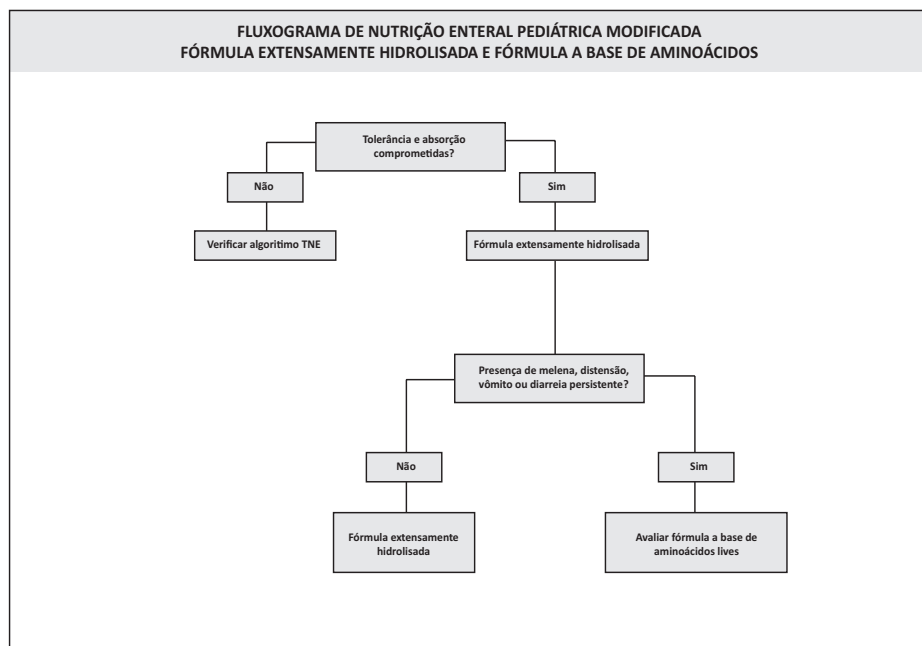
O sucesso da TNE depende da seleção adequada da fórmula a ser utilizada. Os critérios para tal seleção devem levar em conta a idade e o gasto energético do paciente; necessidades nutricionais específicas e de crescimento; condições metabólicas; capacidade digestiva e absorviva; oferta adequada de minerais e eletrólitos; e custo/benefício ao paciente<sup>1</sup>.

A depender dos critérios acima descritos, a fórmula escolhida poderá ser polimérica ou oligomérica, padrão ou especializada. O algoritmo 2 demonstra como indicar e utilizar uma dieta enteral padrão em crianças de 1 a 10 anos, considerando a avaliação de suas demandas nutricionais e a necessidade de utilização/restrrição de fibras. O algoritmo 3 contempla a indicação de dieta enteral especializada para lactentes, crianças e adolescentes que apresentam intolerância à dieta padrão ou capacidade de digestão/absorção comprometida.

### Algoritmo 2 – Indicação de dieta enteral padrão para crianças de 1 a 10 anos

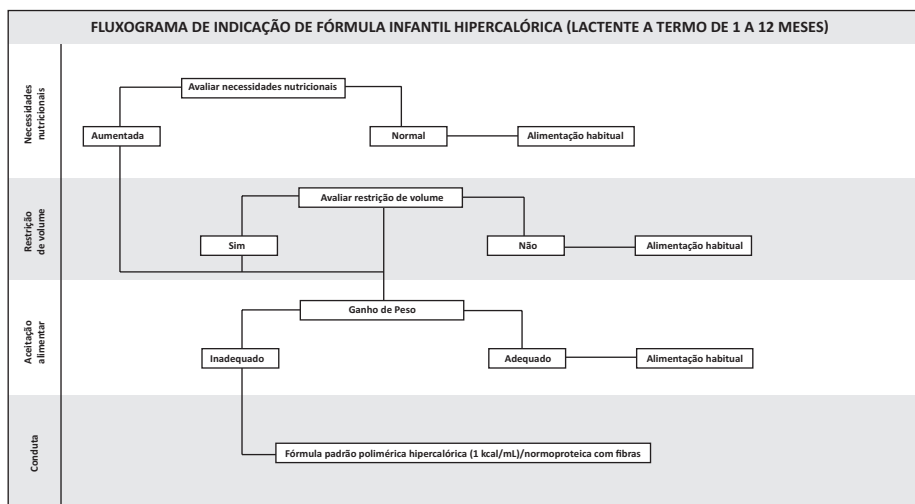


**Algoritmo 3 – Indicação de dieta enteral especializada (extensamente hidrolisada ou à base de aminoácidos) para lactentes, crianças e adolescentes**



RN e lactentes necessitam maiores ofertas de nutrientes para seu crescimento, desenvolvimento e maturação. Habitualmente, para a maioria destas crianças a oferta de leite materno ou de fórmulas infantis padrão de primeiro ou segundo semestre (na ausência do leite materno) em volume adequado supre satisfatoriamente as demandas nutricionais. Entretanto, existem crianças que necessitam de atenção nutricional individualizada, pois apresentam risco nutricional iminente, devido a menores reservas corporais, taxa metabólica elevada e muitas vezes restrição de líquidos, como por exemplo, as portadoras de cardiopatias congênitas, displasia broncopulmonar e fibrose cística. O algoritmo 4 mostra os critérios de indicação e utilização de fórmula infantil hipercalórica em crianças de 1 a 12 meses.

# Algoritmo 4 – Indicação de fórmula infantil hipercalórica



## Referências

1. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2002;26(1Suppl):1SA-138SA.
2. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Manual de atendimento da criança grave em nível hospitalar. Brasília: Ministério da Saúde; 2005. 144p.
3. Joosten KFM, Hulst JM. Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. Curr Opin Pediatr. 2008;20(5):590-6.
4. Delgado AF, Okay TS, Leone C, Nichols B, Del Negro GM, Vaz FA. Hospital malnutrition and inflammatory response in critically ill children and adolescents admitted to a tertiary intensive care unit. Clinics(Sao Paulo). 2008;63(3):357-62.
5. Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. Clin Nutr. 2003;22(3):235-9.
6. Stratton RJ, Elia M. Who benefits from nutritional support: what is the evidence? Eur J Gastroenterol Hepatol. 2007;19(5):353-8.
7. Gargasz A. Neonatal and pediatric parenteral nutrition. AACN Adv Crit Care. 2012;23(4):451-64.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária, Portaria nº 272, de 8 de abril de 1998. Aprova o Regulamento Técnico para fixar os requisitos mínimos exigidos para a Terapia de Nutrição Parenteral. República Federativa do Brasil, Brasília, 8 abril 1998.
9. Delgado AF. Terapia nutricional parenteral. In: Silva APA, Nascimento AG, Zamberlan P. Manual de dietas e condutas nutricionais em pediatria. São Paulo: Atheneu; 2014. p.245-52.

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

10. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária, RDC nº 63, de 6 de julho de 2000. Aprova o Regulamento Técnico para a terapia de nutrição enteral. República Federativa do Brasil Brasília, 16 abr. 1999.
11. Martin CM, Doig GS, Heyland DK, Morrison T, Sibbald WJ. Multicentre, cluster-randomized clinical trial of algorithms for critical-care enteral and parenteral therapy (ACCEPT). CMAJ. 2004;170(2):197-204.
12. Skillman HE, Wischmeyer PE. Nutrition therapy in critically ill infants and children. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2008; 32(5):520-34.
13. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Guia de terapia nutricional enteral. São Paulo: HCFMUSP; 2017. 33p.

## Lactário hospitalar

Ana Paula Alves da Silva

### O que devo saber?

- Definição de Lactário;
- Como implantar um Lactário;
- Os controles higiênicos que devem ser realizados dentro de um Lactário;
- O processo de produção de um Lactário.

### Introdução

A Organização Mundial de saúde (OMS), o UNICEF (Fundo das Nações Unidas para a Infância) e a Sociedade Brasileira de Pediatria recomendam o aleitamento materno exclusivo do nascimento até os 6 meses de vida, e após este período, a manutenção do aleitamento até 2 anos de idade ou mais com a inclusão dos alimentos complementares<sup>1,2,3</sup>.

A promoção, a proteção e o apoio ao aleitamento materno são ações prioritárias da área técnica de saúde da criança e fazem parte do elenco de estratégias para a redução da mortalidade infantil<sup>4</sup>.

São muitos os benefícios relacionados ao aleitamento materno, como redução da morbimortalidade por diarreias e infecções respiratórias, diminuição do risco de obesidade na infância e de hipertensão, diabetes e hipercolesterolemia na vida adulta<sup>5</sup>.

Em suma, é consenso mundial que o leite materno é o alimento ideal, porém nos casos em que a criança não recebe o leite materno, devido uma doença infectocontagiosa da mãe, entre outras causas, os hospitais podem recorrer os bancos de leite humano ou as fórmulas infantis.

Neste momento, o Lactário entra em cena, pois é a unidade do serviço de nutrição responsável pelo preparo das fórmulas, higienização e distribuição das mamadeiras pediátricas lácteas e não lácteas, nutrição enteral, além de hidratantes que serão utilizados por recém-nascidos e lactentes<sup>6,7,8</sup>.

Para que o Lactário atenda aos objetivos estabelecidos é importante o planejamento desde sua localização, dimensionamento da área física, instalações, o tipo de matéria prima que será utilizada, dimensionamento de utensílios, equipamentos, profissionais e a elaboração do Manual de Boas Práticas de Fabricação específico onde estão descritos os critérios e as normas que devem ser adotadas a fim de nortear os procedimentos higiênico-sanitários do lactário<sup>7</sup>.

### Definição

O Lactário é uma área restrita do Serviço de Nutrição responsável pelo preparo, envase, e distribuição de fórmulas e alimentos infantis e hidratantes para os recém-nascidos e lactentes, devendo estas ser adequadas em termos nutricionais e seguras do ponto de vista bacteriológico. Esta unidade pode ser responsável também pelo preparo e distribuição de nutrição enteral de acordo com a Resolução nº 63 de 2000, sobre Regulamento Técnico para Terapia de Nutrição Enteral<sup>9</sup>.

### Estrutura física

O Lactário deve ser construído longe das áreas infectocontagiosas como enfermarias, centros cirúrgicos, expurgos, sanitários, área de grande circulação de pessoas e deve estar próximo à Unidade de Nutrição e Dietética para facilitar a supervisão e ao abastecimento de gêneros.

Segundo a RDC nº 50 de 2002<sup>10</sup> e RDC nº 307 de 2002<sup>11</sup>, que altera e complementa a RDC nº 50 dispõem sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde, o Lactário deve existir em todas as unidades hospitalares que possuam atendimento pediátrico e ou obstétrico.

Os Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) com até 15 leitos pediátricos, o Lactário pode ter área mínima de 15 m<sup>2</sup>, com distinção entre área “suja” e “limpa”. O acesso à área “limpa” deve ser realizado por meio do vestiário de barreira.

Segundo Mezomo<sup>12</sup>, esse tipo de Lactário deve ter no mínimo as seguintes áreas, nas respectivas porcentagens:

- Área de recepção e higienização de mamadeira - 30%
- Área de autoclavagem de mamadeira – 20%
- Área de preparo e envase de fórmulas – 50%

As unidades hospitalares que possuem mais de 15 leitos pediátricos devem ter as seguintes áreas:

- Paramentação ou antessala: destina-se à higienização e assepsia das mãos, unhas e antebraços e também à paramentação com uniformes específicos e touca.
- Higienização: destina-se à higienização de frascos de mamadeiras, bicos, arruelas e capuzes, e é utilizado para inspeção e assepsia das embalagens dos insumos que se dirigirão para a área de preparo por meio de um guichê.
- Preparo: destinado à pesagem e ao preparo de fórmulas lácteas
- Envase e autoclavagem: local utilizado para inspeção visual de bicos e arruelas, envase, identificação e aquecimento final de fórmulas por meio da autoclavagem.
- Distribuição: local destinado para realizar separação e armazenagem das fórmulas

prontas para em seguida serem distribuídas. Na distribuição centralizada, as fórmulas após passarem pelo processo de autoclavagem ou não, são resfriadas, armazenadas em refrigeradores e, no horário estipulado, são entregues na enfermaria. Na distribuição descentralizada, as fórmulas são resfriadas, separadas e, em seguida, encaminhadas para a copa, onde ficam armazenadas em refrigeradores até serem distribuídas no horário estabelecido.

- Administrativa: local onde são realizadas atividades administrativas do nutricionista, como planejamento de escalas, relatórios, estatísticas, reuniões, atualização do manual de Boas práticas e avaliação da prescrição dietética.

### Instalações

A RDC nº 50 de 2002<sup>10</sup> e RDC nº 307 de 2002<sup>11</sup>, informam os locais que devem ser realizadas as instalações de água fria, água quente e ar condicionado para cada área do Lactário.

A RDC nº 63 de 2000 - Regulamento técnico para terapia nutricional enteral, descreve com detalhes como deve ser o tipo de piso, as paredes, o teto, a iluminação e a temperatura do Lactário e com relação ao tratamento de ar do Lactário deve obedecer às exigências da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT/NBR – 7256, que descreve sobre o tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde<sup>13</sup>.

### Recursos humanos

A responsabilidade técnica do Lactário é do profissional nutricionista que deve possuir conhecimento técnico e administrativo, habilidade e atenção aos detalhes para atingir os objetivos propostos.

A seleção de bons profissionais é de fundamental importância para obter e manter o funcionamento da unidade com qualidade. O lactarista é o profissional responsável pela execução operacional das atividades, sendo que em alguns serviços contam com auxiliar de Lactário que divide tarefas com o lactarista realizando atividades desde o recebimento e armazenamento de produtos, envase e distribuição de fórmulas e alimentos infantis, higienização de mamadeiras, utensílios e equipamentos. Estes devem possuir boa saúde, conhecimento e comportamento de boa higiene, capacidade de concentração, ser detalhista, responsável, ter conhecimentos básicos de aritmética, saber ler, escrever, saber diferenciar os tipos de fórmulas, interpretar a receita e estar seguros com relação às medidas de volume e peso.

O dimensionamento de pessoal para atuar no Lactário depende do número de leitos pediátricos do hospital, do nível de assistência nutricional aos pacientes, das necessidades dietoterápicas dos mesmos, do total de mamadeiras diárias a ser produzido, da existência de padronização de volumes, horários e fórmulas, horário de funcionamento e das condições financeiras da instituição<sup>12,14</sup>.

### **Treinamento**

O profissional bem treinado tem o menor risco de cometer erros e garantir a qualidade do produto final. Em virtude disso, os profissionais que atuam no Lactário devem receber treinamento inicial e contínuo. Os temas podem ser sugeridos pelos próprios funcionários e\ ou pelo coordenador da unidade, em virtude da necessidade do profissional, da detecção de problemas na área, tendo como objetivo minimizar os erros e melhorar o resultado final.

### **Procedimento operacional padrão (POP)**

Para que o profissional execute sua função de forma correta é importante que o serviço tenha descrito o seu Manual de Boas Práticas de Fabricação com os seus respectivos POP, que são procedimentos escritos de forma clara e objetiva que estabelecem instruções sequenciais para a realização de operações rotineiras e específicas de todas as etapas do processo de produção. Sua finalidade é garantir que a execução das tarefas seja padronizada, sem interferência de vícios ou preferências individuais, tanto do funcionário operacional como do seu supervisor e garantir a segurança do produto final.

Esses procedimentos devem estar acessíveis aos responsáveis por sua execução e as autoridades sanitárias, devem ser monitorados periodicamente, e em caso de desvio na realização de algum procedimento, é necessário realizar ação corretiva. Para isso, existem os registros com data, assinatura dos responsáveis por sua execução.

### **Controle de saúde**

O Ministério do Trabalho, por meio da NR7, determina a realização do PCMSO – Programa de controle médico de saúde ocupacional, sendo o objetivo avaliar e prevenir as doenças adquiridas no exercício de cada profissão, ou seja, problemas de saúde decorrentes da atividade profissional. Esse controle deve ser realizado por médico especializado em medicina do trabalho, que realiza os exames médicos admissionais, periódicos, demissionais, os de retorno ao trabalho e os de mudança de função<sup>15</sup>.

Os profissionais devem realizar exames médicos admissionais e periódicos, com ênfase nos parâmetros preconizados pela legislação vigente, acompanhados de análises laboratoriais como hemograma, coprocultura, coproparasitológico, VDRL (Venereal Disease Research Laboratory) e outras de acordo com avaliação médica<sup>15</sup>.

### **Matéria prima**

A especificação detalhada dos materiais que serão adquiridos e utilizados no Lactário é de fundamental para que o produto recebido seja o que realmente o serviço precisa em qualidade e quantidade<sup>7</sup>.



Após a escolha do produto, o recebimento é a segunda etapa de controle higiênico sanitário, e deve ser realizada por profissional treinado para inspecionar se os produtos recebidos estão devidamente documentados, a correspondência entre o pedido e a nota fiscal e a integridade das embalagens. As condições do transporte também devem ser observadas e monitoradas.

Todos os materiais devem ser armazenados sob condições apropriadas com o objetivo de preservar sua identidade, integridade e qualidade, de forma organizada para que possa realizar a separação por lote e a utilização adequada dos produtos: o primeiro que entra é o primeiro que sai.

Os estoques de produtos do Lactário podem ser armazenados no mesmo local da Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN)<sup>11</sup>.

### **Conceitos sobre higienização, lavagem, desinfecção e antisepsia**<sup>6,16</sup>

**Higienização:** pode compreender desde uma simples lavagem até desinfecção ou esterilização

**Lavagem:** é o procedimento que envolve a utilização de água, sabão ou detergente e permite reduzir os resíduos orgânicos nas superfícies.

**Desinfecção:** promove a redução dos microrganismos deteriorantes e dos patogênicos a níveis suportáveis, minimizando o metabolismo microbiano. Pode ser realizada por produtos desinfetantes ou por calor.

**Antisepsia:** tem o mesmo efeito que a desinfecção, eliminando ou reduzindo os microrganismos patogênicos, sendo o termo utilizado para referir à pele e algumas mucosas

O detergente utilizado na lavagem deve apresentar bom solvente, bom emoliente, bom defloculador, ser solúvel e inofensivo ao homem.

Não é permitido à mistura caseira de produtos de limpeza, e os materiais de limpeza devem ficar separados dos gêneros alimentícios. Não reutilizar embalagens de produtos de limpeza ou outros e os materiais de limpeza devem ser exclusivos do Lactário.

A desinfecção do ambiente, dos equipamentos e dos utensílios pode ser realizada com os seguintes produtos:

**Ambiente:** solução clorada a 100ppm ou álcool a 70%;

**Equipamentos:** solução clorada a 200ppm ou álcool a 70%;

**Utensílios:** solução clorada a 200ppm ou água em temperatura de fervura, por 15 minutos, ou autoclavagem a 120°C, por 10 minutos.

Quando utiliza hipoclorito de sódio, para que a desinfecção seja eficaz, é necessário que se faça a diluição correta, calculando a quantidade de cloro ativo da solução em partes por milhão (ppm). Para isso é necessário conhecer a concentração de cloro ativo no produto inicial ou

comercial. O fornecedor deve informar a concentração, g%, do produto, havendo necessidade de transformá-la em ppm.

Por exemplo:

Uma solução de hipoclorito de sódio a 10% apresenta 100.000ppm correspondendo a:

**10g Cl ativo por 100 ml solução ou**

**100g Cl ativo por 1.000 ml solução ou**

**100.000 mg Cl ativo por 1000 ml solução**

Logo, para o preparo de uma solução de hipoclorito a 200ppm, a partir do hipoclorito a 10%, a diluição do hipoclorito deve ser calculado da seguinte forma:

**100.00ppm \_\_\_\_ 1.000 mL hipoclorito a 10%**

**200ppm \_\_\_\_\_ x mL hipoclorito a 10%**

**X= 2 ML de hipoclorito de sódio para 998 mL de água**

Na desinfecção, as superfícies que foram desinfetados pelo método químico e que entram em contato direto com o alimento devem ser enxaguados após terem ficado em contato com solução por aproximadamente 20 minutos.

O álcool a 70% pode ser utilizado somente em superfícies que não entram em contato direto com o alimento.

Para o método de desinfecção física (médio e alto nível) de mamadeiras, recomenda-se o uso de lavadoras, com jatos de água com temperatura entre 600C e 900C, com tempo de exposição de 15 minutos. Em caso de esterilizadoras de mamadeiras ou termodesinfecção, temperaturas entre 800C e 900C, com tempo de exposição de 15 minutos<sup>17</sup>.

### Higiene pessoal

Uma das mais frequentes via de transmissão de microrganismos aos alimentos é o manipulador. Isto ocorre, em grande parte, por treinamento deficiente do pessoal. Os profissionais que trabalham devem seguir a prática de higienização pessoal, segundo a Resolução n. 639 recomendam normas em relação à estética, asseio, uniformização, higiene de mãos e operacional para manipuladores.

- Estética e asseio: banho diário, cabelos protegidos, barba feita, cabelos presos e protegidos por toucas, unhas curtas, sem esmalte ou base, uso de desodorante inodoro, sem maquiagem e adornos;
- Vestuário: uniforme completo, composto por camiseta de manga longa ou curta sem bolso acima da cintura, calça, meia calçado fechado e antiderrapante, e touca ou rede de cabelos. Devem ser de cor clara, estarem sempre limpo, sem rasgo, manchas, partes

descosturadas ou furos. Deve ser trocada diariamente. É necessário o uso de avental de manga longa e com decote fechado, touca, propés e luvas descartáveis.

- Higiene das mãos: deve ser efetuada toda vez que o funcionário entrar no setor, na troca de função, durante a operação de hora em hora e sempre que necessário. Ao antissépticos permitidos são álcool 70%, iodóforo, clorexidina ou outros produtos aprovados pelo Ministério da Saúde.

**Figura 1:** Técnica de higienização das mãos, de acordo com a Diretrizes da OMS sobre higienização das Mãos em Serviços de Saúde<sup>18</sup>

### Como fazer a fricção anti-séptica das mãos com preparações alcoólicas?

Friccione as mãos com preparações alcoólicas! Higienize as mãos com água e sabonete apenas quando estiverem visivelmente sujas!

Duração de todo o procedimento: 20 a 30 seg.



### Como higienizar as mãos com água e sabonete?

Higienize as mãos com água e sabonete apenas quando estiverem visivelmente sujas! Senão, friccione as mãos com preparações alcoólicas!

Duração de todo o procedimento: 40 a 60 seg.



### Higiene ambiental

A higienização ambiental está diretamente relacionada com a diminuição do risco de contaminação dos alimentos, sendo importante medida de segurança sanitária.

Os procedimentos de limpeza e desinfecção devem ocorrer, diariamente nas maçanetas, pisos, rodapés e ralos; semanalmente nas paredes, portas e prateleiras e mensalmente teto, luminárias, interruptores.

### Higiene de equipamentos

Os equipamentos utilizados no Lactário devem ser de uso exclusivo da área. Todos os equipamentos devem ser higienizados diariamente, antes de serem utilizados, ao final de cada operação e sempre que necessário. Os equipamentos devem ter superfície lisa, de fácil limpeza, e a desinfecção pode ser realizada com solução clorada à 200ppm ou álcool 70%, que pode ser utilizado em superfícies que não entrem em contato direto com o alimento<sup>5,6,19</sup>. Os equipamentos elétricos devem ser desligados da tomada e retirados às partes móveis para proceder à limpeza adequada. O ar condicionado e a coifa devem ser higienizados quinzenalmente.

### Higiene de utensílios

Os utensílios devem ser de uso exclusivo do Lactário e de material durável, não corrossível, resistente ao processo de lavagem e desinfecção, tais como aço inox e polietileno. Os utensílios devem ser higienizados e desinfetados antes de cada etapa de preparo. A desinfecção mais apropriada para os utensílios no Lactário é por meio do calor, autoclavagem a 120°C por 10 minutos, pois é um processo seguro e menor risco de contaminação. A desinfecção pode ser realizada também com solução clorada a 200ppm ou água em temperatura de fervura por 15 minutos<sup>5,6,19</sup>.

### Higiene de mamadeira e acessórios

A higiene das mamadeiras deve ser realizada na área específica de higienização de mamadeira. A área de higienização deve ter cubas separadas e exclusivas para macerar e outra para enxaguar a mamadeira limpa, e a cada etapa as cubas devem ser higienizadas.

A maceração dos frascos, acessórios e bicos deve ser realizada separadamente. Preparar uma solução de água e detergente neutro próprio em temperatura de 42°C. Em seguida, emergir, nesta solução por 15 a 20 minutos para que as sujidades se desprendam. Os frascos devem ser higienizados manualmente, com o auxílio de escova de lavar mamadeira, retirar as sujidades das partes internas e externas, um a um. Enxaguar os frascos em água corrente e, em seguida, colocar de boca para baixo, em cestos amarrados de aço inox para escoamento da água.

Os bicos devem ser virados pelo avesso, escovados, enxaguados em água corrente, um a um, assim como os outros acessórios e armazenados em cestos vazados em aço inox.

Por fim, após a higienização, e antes do preparo dos alimentos, recomenda-se a desinfecção da mamadeira em autoclave 120°C por 15 minutos. Na falta de autoclave, os frascos devem ficar em solução clorada de 200ppm por aproximadamente 15 minutos e, em seguida serem enxaguados. Os bicos devem ser fervidos por 15 minutos em recipiente tampado<sup>5,7</sup>.

A temperatura recomendada para o processo de lavagem de equipamentos como lavadoras é de 55°C a 65°C, e de 80°C a 90°C para enxaguar<sup>20</sup>.

Desde 2001, os plásticos de mamadeiras e utensílios em contato com alimentos devem ser livres de bisfenol A.

O uso de equipamentos de proteção individual como luvas, óculos, avental, máscara neste processo de limpeza e desinfecção é de fundamental importância para proteção do profissional que executa esta tarefa.

### **Processo de produção de fórmulas**

O nutricionista é o profissional responsável por elaborar a prescrição dietética a partir da prescrição médica e no Lactário é o profissional responsável por calcular a receita, a partir da prescrição dietética, que será preparada na sala de preparo do Lactário.

A prescrição dietética deve conter os seguintes dados: nome, data de nascimento, leito e registro do paciente, composição qualitativa, quantitativa, de todos os componentes, volume total e horário de administração da fórmula. A etiqueta de identificação da fórmula deve conter todos os dados acima, além do prazo de validade, condições da temperatura para conservação e nome e número do conselho profissional do respectivo responsável técnico pelo processo.

A receita pode ser calculada por meio de programa informatizado ou manualmente, mas não pode ter erros, pois a falha pode comprometer a qualidade nutricional da fórmula e, consequentemente, não atender às necessidades nutricionais e dietoterápicas, ocasionando riscos à saúde do paciente<sup>9</sup>.

O funcionário responsável pelo preparo das fórmulas deve estar treinado e capacitado para pesar as fórmulas de acordo com cada receita, em balanças de precisão.

Outro fator importante é a qualidade da água utilizada no preparo das fórmulas que deve seguir os padrões de potabilidade de água filtrada para consumo humano, de acordo com a Portaria 2914 de 2011<sup>21</sup> e para água mineral deve seguir a RDC 275 de 2005<sup>22</sup>, sendo utilizada para pacientes com tratodigestório íntegro e imunologicamente saudável. Para pacientes imunodeprimidos recomenda água autoclavada.

A temperatura da água de preparo deve ser igual a 70°C, segundo FAO/OMS<sup>23</sup>, devido estudos verificarem a presença de *Cronobacter* sp (*Enterobacter sakazakii*) que pode levar ao desenvolvimento de enterocolite necrosante em recém-nascidos e lactentes menores de 6 meses de idade<sup>20</sup>.

No Lactário ocorre a produção de fórmulas autoclavadas e não autoclavadas. As fórmulas autoclavadas são aquelas que após o preparo, são envasadas e identificadas, e passam por autoclavagem terminal na temperatura entre 100°C a 110°C por 10 minutos.

Após a autoclavagem, é recomendado o resfriamento rápido para, em seguida, as fórmulas serem armazenadas em refrigerador com temperatura monitorada a 4°C.

A autoclavagem é capaz de eliminar as bactérias resistentes ao calor, porém não elimina os esporos das bactérias. Daí a importância das boas práticas de fabricação em todas as etapas do processo.

Cada serviço deve avaliar a necessidade de realizar o “aquecimento terminal” das fórmulas, pois este procedimento poderá resultar na redução dos nutrientes e micronutrientes<sup>20</sup>.

As fórmulas não autoclavadas não suportam altas temperaturas, sob as quais ocorrem reações químicas indesejáveis, como a de Maillard, que provocam alterações de cor, sabor e textura, e pode ocorrer desnaturação de proteínas. No preparo destas fórmulas os fracos de mamadeiras, os acessórios, os utensílios e a água que serão utilizados são autoclavados em temperatura de 120°C por 15 minutos<sup>6,7,8,14,20</sup>, porém a fórmula não passa por autoclavagem terminal. O preparo e envase destas fórmulas não devem exceder 30 minutos e após o término do envase, deve ser imediatamente resfriada em temperatura até 4°C. O prazo de validade de 12 horas<sup>6,7,8,14,20</sup>.

Para realizar o resfriamento das fórmulas pode utilizar o resfriador, porém as instituições que não tem um resfriador podem realizar a imersão da mamadeira em água corrente fria.

Ao final de cada etapa de produção de fórmulas, é obrigatório coletar amostras de 100 ml, que pode estar acondicionada na própria mamadeira, devidamente identificada, com o nome da preparação, horário de manipulação, nome do manipulador, dados de lote e rastreabilidade do processo produtivo e armazenadas em refrigerador exclusivo em 4°C, por um período de 96 horas para análise de contraprova, em caso de investigação de toxinfecção<sup>9,19</sup>.

Todos os refrigeradores que armazenam fórmulas, as temperaturas devem ser monitoradas no mínimo 3 mensurações diárias e na ocorrência de alguma falha o profissional responsável deve estar treinado para realizar as devidas ações corretivas.

### **Processo de distribuição de fórmulas infantis**

As fórmulas infantis que serão administradas em mamadeiras por via oral ou por via enteral devem ser armazenadas em refrigeradores, até o momento da dispensação e /ou distribuição. Os refrigeradores devem manter as fórmulas em temperatura controlada de 4°C.

Sendo a distribuição centralizada, quando as fórmulas ficam armazenadas nos refrigeradores no Lactário e em seguida distribuídas nas enfermarias ou descentralizadas quando ficam armazenadas na copa de cada enfermaria, o correto é necessário que estas fórmulas sejam armazenadas em refrigeradores exclusivos, para evitar a contaminação cruzada, porém em locais que não há esta possibilidade, as fórmulas devem ficar nas prateleiras mais altas e os outros alimentos nas prateleiras a baixo.

O funcionário responsável por distribuir as fórmulas infantis deve primeiramente verificar no mapa de dietas, quais os pacientes que estão com fórmula e retirar 30 minutos antes do horário

da administração, checar e conferir os dados atualizados do mapa do paciente com os dados da etiqueta da fórmula, além de avaliar as características e aparência da fórmula.

Em seguida, esta fórmula deverá ser aquecida para que atinja a temperatura de 37°C. Pode ser utilizado o banho maria, sendo que a água utilizada deve ser tratada e limpa, trocada diariamente e sempre que necessário.

O uso de micro-ondas deve ser realizado com muito cuidado, de forma que o aquecimento seja uniforme e não cause queimaduras na boca da criança.

Com relação a fórmula infantil via enteral sistema aberto, envasadas em frasco de nutrição enteral ou seringas, estas devem ser retirados 30 minutos antes do horário da administração da geladeira e não devem ser aquecidas, sendo o degelo realizado em temperatura ambiente até o momento à enfermagem para a administração<sup>8,20</sup>. Após a entrega, devem ser consumidas em até 1 hora<sup>8</sup>.

### **Controle microbiológico<sup>19</sup>**

A análise microbiológica das fórmulas tem o objetivo de validar todo o processo de produção. As análises precisam ser realizadas periodicamente, porém de acordo com as condições financeiras do hospital pode ser realizada semanal, quinzenal ou mensal.

A Comissão de Infecção Hospitalar pode estabelecer a frequência destas análises. Além disso, é necessário realizar o controle microbiológico da água que será utilizada no Lactário.

As fórmulas são coletadas aleatoriamente para avaliação microbiológica, segundo as recomendações e padrão da RDC n. 63/200<sup>19</sup> para nutrição enteral e a RDC n. 12 /2001<sup>24</sup> para as fórmulas lácteas. Quando o resultado das análises das fórmulas não atende o padrão microbiológico, devem ser pesquisados e reavaliado o processo de produção para que sejam solucionadas as causas do problema<sup>8</sup>.

### **Considerações finais**

O Lactário não tem uma legislação específica, em virtude disso, é de suma importância que cada serviço tenha o seu Manual de Boas Práticas de Fabricação, com os seus procedimentos operacionais padrão (POPs) descritos, o monitoramento de cada etapa do processo, os seus respectivos planos de contingência e as legislações vigentes que apoiam tais procedimentos.

### Referências

1. OMS (Organização Mundial de Saúde). Proteção, promoção e apoio ao aleitamento materno: papel especial dos serviços materno-infantis. Genebra: OMS; 1989.
2. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição. Programa Nacional de Incentivo ao Aleitamento Materno. Proteção, Promoção e Apoio ao Aleitamento Materno: o papel especial dos serviços materno-infantis. Brasília: Ministério da Saúde; 1989.
3. Organização Mundial de Saúde, Organização Pan-Americana de Saúde, Ministério da Saúde, Sociedade Brasileira de Pediatria. [OMS/OPAS/MS/SBP]. Os dez passos da alimentação saudável para crianças brasileiras menores de dois anos. In: Manejo da desnutrição grave: um manual para profissionais de saúde de nível superior Médicos, enfermeiros, nutricionistas, e outros e suas equipes de auxiliares. Brasília: Ministério da Saúde; OMS/OPAS; 2000.
4. Ministério da Saúde. II Pesquisa de prevalência de aleitamento materno nas capitais brasileiras e Distrito Federal. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. (Série C. Projetos, Programas e Relatórios).
5. Ministério da Saúde. Secretaria Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Saúde da Criança: nutrição infantil: aleitamento materno e alimentação complementar. Brasília: Ministério da Saúde; 2009. 112p. (Cadernos de Atenção Básica, nº. 23).
6. Silva APA, Saguchi H, Lima HN. Lactário hospitalar. In: Feferbaum R, Falcão MC. Nutrição do recém-nascido. São Paulo: Atheneu; 2003. p.301-3.
7. Silva APA, Gil LP, Trida VC. Lactário hospitalar. In: Feferbaum R, Silva APAS, Marco D. Nutrição enteral em pediatria. São Caetano do Sul, SP: Yendis Editora; 2012. p.413-37.
8. Silva APA, Gil LP. Lactário hospitalar. In: Silva APA, Nascimento AG, Zamberlan P. Manual de dietas e condutas nutricionais em pediatria: guia de conduta nutricional. São Paulo: Atheneu; 2014. p.155-75.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n.63, de 06 de julho de 2000. Aprova regulamento técnico para terapia de nutrição enteral. Diário Oficial da União da Republica Federativa do Brasil, Brasília, 2000.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n.50, de 21 de fevereiro de 2002. Regulamento Técnico para planejamento programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília Ministério da Saúde, 2002.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n.307, de 14 de novembro de 2002. Altera a Resolução – RDC n.50 de 21 de fevereiro de 2002 que dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Poder Executivo. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília Ministério da Saúde, 2002.
12. Mezomo IB. Lactário. In: Os serviços de alimentação, planejamento e administração. 5ª ed. Barueri: Manole; 2002. cap.5, p.287-313.
13. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT 7256. Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde – Requisitos para projetos e execução das instalações. Rio de Janeiro: ABNT; 2005. 22p.
14. Silva APA, Gil LP. Lactário hospitalar. In: Silva APA, Corradi GA, Zamberlan P. Manual de Dietas em pediatria: guia de conduta nutricional. São Paulo: Atheneu; 2006. p.53-8.
15. Brasil. Ministério do Trabalho. Portaria n. 24 de 29 de dezembro de 1994. NR7 Programa de controle médico de saúde ocupacional. DOU, 13 de maio de 1998.



## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

16. Silva Junior EA. Manual de controle higiênico sanitário em serviços de alimentação. In: Maschieto LW. Procedimentos em relação ao controle higiênico sanitário de alimentos em lactário. 6ª ed. São Paulo: Varela; 2005.
17. Ministério da Saúde. Coordenação de infecção hospitalar. Processamento de artigos e superfícies em estabelecimentos de saúde. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde; 1994.
18. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Higienização correta das mãos é fundamental para garantir segurança do paciente. Diretrizes da OMS sobre higienização das mãos em serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2016.
19. Brasil. Secretaria do Estado da Saúde. Portaria CVS n.5 de 09 de abril de 2013- Regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação. DOSP, São Paulo, 11 de abril de 2013.
20. Galego DS, Fujiwara MEY, Freitas PV, Barrios ED. Manual de lactários: lactário nos estabelecimentos assistenciais de saúde e creches. São Paulo: ILSI Brasil- Internacional Life Sciences Institute do Brasil; 2017.
21. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011. Procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília. 2011
22. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n. 275, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural água natural. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 2005.
23. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the Health Organization (WHO). Guidelines for the safe preparation, storage and handling of powdered infant formula. Genebra. Food and Agriculture Organization of the United Nations; WHO; 2007. p.9-10.
24. Brasil. Secretaria de Vigilância Sanitária/Ministério da Saúde. Portaria n. 326, de 30 de julho de 1997. Estabelece os requisitos gerais sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializados de alimentos. DOU, de 1 de agosto de 1997.

## Indicadores de Qualidade Em Terapia Nutricional Pediátrica

**Adriana Servilha Gandolfo**  
**Ana Paula Alves da Silva**  
**Patrícia Zamberlan**  
**Mário Cícero Falcão**  
**Rubens Feferbaum**

### Introdução

A terapia nutricional é importante no prognóstico de várias doenças. Entretanto, ela não é isenta de riscos, sendo que os efeitos adversos podem ser rastreados e prevenidos. As complicações da terapia nutricional podem implicar em elevados custos para o paciente e instituição.

A incorporação de gestão de qualidade permite identificar e reduzir os episódios de não conformidade, tanto em nutrição parenteral como enteral. A gestão de qualidade contempla cinco etapas: elaboração e padronização de guias, registro, prevenção de efeitos adversos e revisão periódica dos procedimentos.

Estes procedimentos garantem qualidade, rotinas diárias factíveis, redução de custos e, principalmente, melhores resultados clínicos e de qualidade para o paciente<sup>1</sup>.

Portanto, cabe à Equipe Multidisciplinar de Terapia Nutricional planejar toda a abordagem nutricional ao paciente, buscando melhores resultados, menor morbimortalidade e diminuição de custos.

A implantação de protocolos de terapia nutricional com a finalidade de aplicar e avaliar as melhores práticas tem apresentado grande sucesso para avaliar a qualidade do serviço prestado. A padronização desses protocolos reduz erros, agiliza a implementação da terapia nutricional e evita efeitos adversos, além de otimizar todo o processo, desde a indicação até a monitorização da terapia nutricional<sup>1</sup>.

Dessa maneira obtém-se seguimento clínico, registro de avaliações antropométricas e laboratoriais, monitorização das vias de acesso parenteral e enteral, além da monitorização clínica.

Indicadores de qualidade avaliam respostas de efetividade de um determinado processo, traduzindo em resposta próxima ao objetivo estabelecido. Não existe uma regra geral para o estabelecimento de indicadores de qualidade que podem ser modulados pela experiência, organização e controle da equipe de saúde<sup>2</sup>.

Indicadores são instrumentos de medida que mostram a presença/ausência de determinado acontecimento ou fenômeno e não devem ser interpretados como ferramentas de controle de qualidade; quando empregados adequadamente permitem analisar/quantificar a assistência e quais aspectos devem ser melhorados e/ou modificados<sup>1,2</sup>.

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

Assim, regras simples devem ser utilizadas na criação de indicadores: utilidade, simplicidade, objetividade e baixo custo. Todo indicador deve ser válido e proveitoso; quanto mais simples maiores são as chances de utilização; deve ter um objetivo claro, aumentando a fidelidade além do baixo custo<sup>1,2</sup>.

Indicadores de qualidade em saúde podem medir aspectos quantitativos e/ou qualitativos<sup>2</sup>.

Na composição dos indicadores, alguns itens básicos devem estar presentes: nome, objetivo, cálculo, definição de numerador e denominador, método, responsável, frequência, meta e referencial comparativo<sup>2</sup>.

A seguir estão listados indicadores de qualidade em terapia nutricional pediátrica, a saber: taxa de realização de triagem nutricional; taxa de realização de anamnese alimentar inicial; taxa na adequação do volume infundido em relação ao prescrito em pacientes em terapia nutricional enteral; taxa de pacientes com TNE e/ou terapia nutricional parenteral (TNP) que atingiram as necessidades nutricionais definidas pela EMTN; taxa de reavaliação nutricional periódica em pacientes hospitalizados; taxa de orientação nutricional na alta hospitalar; taxa de efetividade do atendimento nutricional; taxa de jejum maior que 24h em pacientes em terapia nutricional; taxa de avaliação de aceitação de complemento alimentar; taxa de auditoria em prontuário; taxa de conformidade de prescrição de terapia nutricional.

A incorporação dos diversos indicadores e respectivas metas apresentados pode ser efetuada gradualmente pela EMTN: deve ser considerada pela importância e utilidade atribuída aos mesmos segundo as necessidades e características do serviço.

### • Taxa de realização da triagem nutricional

**Importância:** Identificar pacientes que apresentam risco nutricional durante a internação, por meio de questões subjetivas relacionadas ao exame físico, apetite/ingestão alimentar, perda de peso, perdas fisiológicas (diarréia, vômitos) e doença de base.

**Cálculo:** É a relação do número de pacientes triados nas primeiras 24 horas e o número total de pacientes internados no mês.

| Indicador | Taxa de realização de triagem nutricional                                                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetivo  | Identificar risco de subnutrição em pacientes hospitalizados em até 24 horas da internação |
| Cálculo   | Nº de pacientes triados em até 24 h de internação x 100                                    |
| Fórmula   | Nº total de internações no mês                                                             |
| Unidade   | Porcentagem                                                                                |

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

|                             |                                                                                                                                              |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Definição                   | Nº de pacientes triados em até 24 h de internação: serão computadas todas as triagens realizadas em até 24 h da data de admissão do paciente |
| Numerador                   |                                                                                                                                              |
| Denominador                 | Nº total de internações no mês: representa o número total de internações realizadas na unidade                                               |
| Fontes dos dados            | Prontuário do paciente                                                                                                                       |
| Periodicidade               | Mensal                                                                                                                                       |
| Responsável pela informação | Nutricionista e/ou enfermeiro, equipe multidisciplinar de terapia nutricional (EMTN)                                                         |
| Meta                        | ≥ 80%                                                                                                                                        |
| Referencial comparativo     | Hospitais com características similares                                                                                                      |

### • Taxa de realização de anamnese alimentar inicial

**Importância:** A anamnese alimentar é uma importante ferramenta utilizada para o diagnóstico nutricional e o estabelecimento do plano terapêutico. Tem como objetivos avaliar a adequação, quantitativa e qualitativa da ingestão alimentar, às demandas nutricionais do paciente; direcionando para a introdução de terapia nutricional, quando necessária.

**Cálculo:** É a relação do número de anamneses alimentares realizadas em 72 horas a partir da internação e o número de pacientes internados no mês.

| Indicador        | Taxa de realização de anamnese alimentar inicial                                                                                                                                                                                             |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetivo         | Identificar a frequência de realização de anamnese alimentar inicial em pacientes hospitalizados                                                                                                                                             |
| Cálculo          | Nº de pacientes com anamnese alimentar em até 72 h de internação x 100                                                                                                                                                                       |
| Fórmula          | Nº total de internações no mês                                                                                                                                                                                                               |
| Unidade          | Porcentagem                                                                                                                                                                                                                                  |
| Definição        | Nº de pacientes com anamnese alimentar inicial realizada em até 72 h de internação                                                                                                                                                           |
| Numerador        |                                                                                                                                                                                                                                              |
| Denominador      | Nº total de internações realizadas no mês na unidade                                                                                                                                                                                         |
| Fontes dos dados | Prontuário do paciente<br><br>Observação: serão computados a partir da data da anamnese alimentar inicial (registrada em prontuário), utilizando como ferramenta, relatórios, sistemas informatizados e/ou impressos próprios da instituição |
| Periodicidade    | Mensal                                                                                                                                                                                                                                       |

|                             |                                         |
|-----------------------------|-----------------------------------------|
| Responsável pela informação | Nutricionista                           |
| Meta                        | ≥ 75%                                   |
| Referencial comparativo     | Hospitais com características similares |

• **Taxa na adequação do volume infundido em relação ao prescrito em pacientes em terapia nutricional enteral (TNE)**

**Importância:** garantir que o paciente receba a oferta calórica e proteica estimada para a recuperação e/ou manutenção do estado nutricional, identificando os fatores que interferem na diferença entre o volume prescrito e o volume infundido, para que medidas corretivas sejam tomadas quando necessárias.

**Cálculo:** O indicador é a relação entre o volume total de dieta enteral prescrita no mês (em l ou ml) e o volume total de dieta enteral infundida.

| Indicador                   | Taxa de adequação do volume de dieta infundido em relação ao prescrito em pacientes em TNE                  |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetivo                    | Analisar a adequação do volume efetivamente administrado em relação ao volume prescrito de pacientes em TNE |
| Cálculo                     | Volume total de dieta infundida no mês x 100                                                                |
| Fórmula                     | Volume total de dieta prescrita no mês                                                                      |
| Unidade                     | Porcentagem                                                                                                 |
| Definição                   | Volume total da dieta enteral infundida, verificado nos prontuários                                         |
| Numerador                   | Volume total de dieta prescrita em prescrição médica e dietética                                            |
| Denominador                 |                                                                                                             |
| Fontes dos dados            | Prontuário do paciente                                                                                      |
| Periodicidade               | Mensal                                                                                                      |
| Responsável pela informação | Nutricionista                                                                                               |
| Meta                        | ≥ 80%                                                                                                       |
| Referencial comparativo     | Hospitais com características similares                                                                     |

- **Taxa de pacientes com Terapia Nutricional (TNE e/ou TNP) que atingiram as necessidades nutricionais definidas pela Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional (EMTN)**

**Importância:** Pacientes com início de terapia nutricional (TN), recomenda-se nas primeiras 24 a 48 horas, seja ofertado as calorias, proteínas e micronutrientes conforme definição da EMTN; com o intuito de prevenir ou minimizar a subnutrição hospitalar; bem como evitar desfechos desfavoráveis (como aumento da morbidade e do tempo de internação). Identificar os fatores que dificultam a progressão da dieta é importante, para que medidas corretivas possam ser estabelecidas.

**Cálculo:** O indicador mensura mensalmente a porcentagem de pacientes em TN (TNE e/ou TNP) que atingiram as necessidades nutricionais definidas pela EMTN.

| Indicador                   | Taxa de pacientes com TNE e/ou TNP que atingiram as necessidades nutricionais definidas pela EMTN |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetivo                    | Mensurar a porcentagem de pacientes que atingem as necessidades nutricionais definidas pela EMTN  |
| Cálculo                     | Nº de pac. em TNE e/ou TNP que atingiram necessidades nutricionais em 72 horas x 100              |
| Fórmula                     | Nº total de pacientes em TNE e/ou TNP                                                             |
| Unidade                     | Porcentagem                                                                                       |
| Definição                   | Nº de pacientes em TNE e/ou TNP que atingiram necessidades nutricionais                           |
| Numerador                   | Nº total de pacientes em TNE e/ou TNP                                                             |
| Denominador                 |                                                                                                   |
| Fontes dos dados            | Prontuário do paciente                                                                            |
| Periodicidade               | Mensal                                                                                            |
| Responsável pela informação | Nutricionista e EMTN                                                                              |
| Meta                        | Conforme definição da EMTN                                                                        |
| Referencial comparativo     | Hospitais com características similares                                                           |

- **Taxa de reavaliação nutricional periódica em pacientes hospitalizados**

**Importância:** Objetiva verificar se o período estipulado entre avaliações está de acordo com a legislação vigente ou com os protocolos da instituição, e analisar se a TN escolhida está alcançando o objetivo proposto; evitando, assim, tanto a subnutrição como a superalimentação.

**Cálculo:** Conforme protocolo institucional deve ser considerada a relação entre o número de total de reavaliações efetuadas e o número total de reavaliações a serem realizadas.

| Indicador                   | Taxa de reavaliação nutricional periódica em pacientes hospitalizados                                                                                          |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetivo                    | Identificar a frequência de reavaliações nutricionais periódicas em pacientes hospitalizados                                                                   |
| Cálculo                     | Nº de reavaliações periódicas realizadas no mês x 100                                                                                                          |
| Fórmula                     | Nº reavaliações periódicas a serem realizadas no mês                                                                                                           |
| Unidade                     | Porcentagem                                                                                                                                                    |
| Definição                   | Nº total de reavaliações nutricionais periódicas (pré-determinadas) realizadas no mês                                                                          |
| Numerador                   | Nº total de reavaliações nutricionais periódicas a serem realizadas no mês                                                                                     |
| Denominador                 |                                                                                                                                                                |
| Fontes dos dados            | Prontuário do paciente<br>Cada instituição deve definir o período de reavaliação (exemplo: a cada 7, 15 ou 30 dias) e/ou o grupo de pacientes a ser reavaliado |
| Periodicidade               | Mensal                                                                                                                                                         |
| Responsável pela informação | Nutricionista                                                                                                                                                  |
| Meta                        | ≥ 80%                                                                                                                                                          |
| Referencial comparativo     | Hospitais com características similares                                                                                                                        |

• **Taxa de orientação nutricional na alta hospitalar**

**Importância:** A orientação de alta visa fornecer informações para que o paciente continue o cuidado nutricional no domicílio, diminuindo a chance de reinternação.

**Cálculo:** Realizado a partir do número total de pacientes que receberam orientação nutricional na alta hospitalar em relação ao número total de pacientes que receberam alta hospitalar.

| Indicador        | Taxa de orientação nutricional na alta hospitalar                 |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Objetivo         | Avaliar a frequência de orientação nutricional na alta hospitalar |
| Cálculo          | Nº total de pacientes orientados na alta hospitalar x 100         |
| Fórmula          | Nº total de pacientes que receberam alta hospitalar               |
| Unidade          | Porcentagem                                                       |
| Definição        | Nº total de pacientes que foram orientados na alta hospitalar     |
| Numerador        | Nº total de pacientes que receberam alta hospitalar               |
| Denominador      |                                                                   |
| Fontes dos dados | Prontuário do paciente                                            |

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

|                             |                                         |
|-----------------------------|-----------------------------------------|
| Periodicidade               | Mensal                                  |
| Responsável pela informação | Nutricionista                           |
| Meta                        | ≥ 80%                                   |
| Referencial comparativo     | Hospitais com características similares |

### • Taxa de efetividade do atendimento nutricional

**Importância:** Objetiva avaliar a evolução do estado nutricional do paciente durante o período de internação, por meio da assistência nutricional prestada. Verifica se o plano terapêutico nutricional estabelecido para o paciente foi efetivo para a manutenção ou melhora de sua condição nutricional.

O indicador utilizado para a avaliação do estado nutricional (peso, IMC, circunferência do braço, avaliação subjetiva) deve ser escolhido com base nas características da população atendida (recém-nascidos, crianças, pacientes gravemente doentes) pela unidade hospitalar.

**Cálculo:** Realizado a partir do número de pacientes com 2 avaliações no período (mês) que melhoram ou mantiveram seu estado nutricional em relação ao total de pacientes avaliados no período.

| Indicador        | Taxa de efetividade do atendimento nutricional                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetivo         | Monitorizar a evolução do estado nutricional dos pacientes durante a internação                                                                                                                                                                                                                                               |
| Cálculo          | Nº total de pacientes que melhoraram ou mantiveram o estado nutricional em período determinado x 100                                                                                                                                                                                                                          |
| Fórmula          | Nº total de pacientes reavaliados no período                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Unidade          | Porcentagem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Definição        | Nº total de pacientes que melhoraram ou mantiveram o estado nutricional em período determinado                                                                                                                                                                                                                                |
| Numerador        | Nº total de pacientes reavaliados no período                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Denominador      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Fontes dos dados | Prontuário do paciente<br>Observações:<br>- Excluir óbitos<br>- A unidade comparativa deve ser estabelecida de acordo com a necessidade institucional (peso, IMC, circunferência do braço e/ou instrumentos de avaliação subjetiva)<br>- O intervalo entre as avaliações (inicial e final) deve ser definido pela instituição |



## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

|                             |                                         |
|-----------------------------|-----------------------------------------|
| Periodicidade               | Mensal                                  |
| Responsável pela informação | Nutricionista                           |
| Meta                        | ≥ 80%                                   |
| Referencial comparativo     | Hospitais com características similares |

### • Taxa de jejum > 24h em pacientes em terapia nutricional enteral (TN)

**Importância:** Evitar que a subnutrição ocorra ou se agrave por meio de jejuns prolongados (> 24 horas).

Identificar as causas dos jejuns prolongados é importante para que medidas corretivas possam ser estabelecidas, com o objetivo de reduzir o tempo em que o paciente permanece sem receber a TN.

**Cálculo:** Realizado a partir do total de dias em que os pacientes receberam TN no mês em relação ao total de dias em jejum acima de 24h.

| Indicador                   | Taxa de jejum > 24h em pacientes em TN                                      |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Objetivo                    | Monitorizar o jejum > 24h em pacientes em TNE                               |
| Cálculo                     | Nº total de dias de jejum acima de 24 horas em pacientes em TN x 100        |
| Fórmula                     | Nº total de dias em que os pacientes estiveram em TN                        |
| Unidade                     | Porcentagem                                                                 |
| Definição                   | Nº total de dias de jejum acima de 24 horas em pacientes em TN              |
| Numerador                   | Nº total de dias em que os pacientes estiveram em TN                        |
| Denominador                 | Observação: não considerar jejum para pacientes hemodinamicamente instáveis |
| Fontes dos dados            | Prontuário do paciente                                                      |
| Periodicidade               | Mensal                                                                      |
| Responsável pela informação | Nutricionista e/ou enfermeiro, EMTN                                         |
| Meta                        | ≤ 10%                                                                       |
| Referencial comparativo     | Hospitais com características similares                                     |

### • Taxa de avaliação de aceitação de complemento alimentar oral

**Importância:** Verificar se o paciente está ingerindo o complemento oral prescrito. Aos pacientes com aceitação alimentar inferior a 75% do recomendado é indicado uso de complemento oral. Em caso de aceitação insatisfatória do complemento oral, uma nova conduta deve ser tomada, como por exemplo: a introdução de terapia nutricional por sonda.

**Cálculo:** É a relação do volume total de complemento alimentar consumido em relação ao volume total de complemento alimentar prescrito.

| Indicador                   | Taxa de avaliação de aceitação de complemento alimentar oral                                 |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetivo                    | Monitorizar a aceitação de complemento alimentar oral                                        |
| Cálculo                     | Volume total de complemento alimentar consumido x 100                                        |
| Fórmula                     | Volume total de complemento alimentar prescrito                                              |
| Unidade                     | Porcentagem                                                                                  |
| Definição                   | Volume total de complemento alimentar consumido                                              |
| Numerador                   | Volume total de complemento alimentar prescrito                                              |
| Denominador                 |                                                                                              |
| Fontes dos dados            | Paciente ou acompanhante, instrumento apropriado (anexo 1)<br>Observações:                   |
| Periodicidade               | A periodicidade de avaliação da aceitação do complemento oral deve ser definida pelo serviço |
| Responsável pela informação | Nutricionista                                                                                |
| Meta                        | 70%                                                                                          |
| Referencial comparativo     | Hospitais com características similares                                                      |

### • Taxa de auditoria em prontuário

**Importância:** Sua monitorização objetiva garantir o cumprimento dos protocolos padronizados pela instituição, avaliando o registro das informações no prontuário dos pacientes quanto a: indicação de TNE (oral e por sondas); indicação de fórmulas e dietas padronizadas; realização de triagem nutricional e avaliação de aceitação alimentar; alcance das necessidades calórica e proteica em 3 a 5 dias; bem como intervenções realizadas.

**Cálculo:** Considera o total de prontuários de pacientes com informações registradas em conformidade em relação ao total de prontuários avaliados.

| Indicador                   | Taxa de auditoria em prontuário                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetivo                    | Monitorizar o cumprimento dos protocolos da instituição por intermédio de registros efetuados em prontuários                                                                                                                                     |
| Cálculo                     | Nº total de prontuários com registros em conformidade x 100                                                                                                                                                                                      |
| Fórmula                     | Nº total de prontuários avaliados                                                                                                                                                                                                                |
| Unidade                     | Porcentagem                                                                                                                                                                                                                                      |
| Definição                   | Nº total de prontuários com registros em conformidade*                                                                                                                                                                                           |
| Numerador                   | Nº total de prontuários avaliados                                                                                                                                                                                                                |
| Denominador                 | * quanto: indicação de TNE (oral e por sondas); indicação das fórmulas padronizadas; realização de triagem nutricional e avaliação de aceitação alimentar; alcance das necessidades calórica e proteica em 3 a 5 dias; e intervenções realizadas |
| Fontes dos dados            | Prontuário do paciente                                                                                                                                                                                                                           |
| Periodicidade               | Mensal                                                                                                                                                                                                                                           |
| Responsável pela informação | Nutricionista                                                                                                                                                                                                                                    |
| Meta                        | 100%                                                                                                                                                                                                                                             |
| Referencial comparativo     | Hospitais com características similares                                                                                                                                                                                                          |

• **Taxa de conformidade de prescrição de Terapia Nutricional (TN) com indicação pela EMTN**

**Importância:** Sua monitorização objetiva avaliar se a TN indicada para o paciente pela EMTN foi efetivamente prescrita. O cumprimento da indicação da TN por intermédio da prescrição pode garantir a efetividade da assistência nutricional, reduzindo o risco de subnutrição do paciente durante o período de internação.

**Cálculo:** Considera o total de prescrições de TN em relação ao total de indicações efetuadas pela EMTN.

| Indicador | Taxa de conformidade de prescrição de TN com indicação pela EMTN          |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|
| Objetivo  | Monitorizar se foi realizada a prescrição de TN quando indicada pela EMTN |
| Cálculo   | Nº total de prescrições de TN x 100                                       |
| Fórmula   | Nº total de indicações de TN pela EMTN                                    |
| Unidade   | Porcentagem                                                               |

|                             |                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------|
| Definição                   | Nº total de prescrições de TN             |
| Numerador                   | Nº total de indicações de TN              |
| Denominador                 |                                           |
| Fontes dos dados            | Prescrição médica, prontuário do paciente |
| Periodicidade               | Mensal                                    |
| Responsável pela informação | Nutricionista                             |
| Meta                        | 100%                                      |
| Referencial comparativo     | Hospitais com características similares   |

## • Taxa de Perda de Sonda para nutrição enteral (retirada inadvertida ou obstrução)

**Importância:** Evitar oferta de nutrientes abaixo do planejado devido a complicações com o acesso. Levantamento das causas da perda de sonda (obstrução, retirada acidental ou provocada durante a manipulação do profissional ou pelo próprio paciente ou cuidador e, controle das complicações).

**Cálculo:** relação do número de perdas de sonda em relação ao número de pacientes que utilizam a sonda.

|                             |                                                                  |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Indicador                   | Taxa de perda de sonda enteral                                   |
| Objetivo                    | Levantar as causas de perda de sonda e controlar as complicações |
| Cálculo                     | Nº de perdas de sonda enteral x 100                              |
| Fórmula                     | Nº pacientes com sonda enteral                                   |
| Unidade                     | Porcentagem                                                      |
| Definição                   | Nº de perdas de sonda enteral                                    |
| Numerador                   | Nº pacientes com sonda enteral                                   |
| Denominador                 |                                                                  |
| Fontes dos dados            | Prontuário do paciente                                           |
| Periodicidade               | Mensal                                                           |
| Responsável pela informação | Enfermeiros e EMTN                                               |
| Meta                        | < 10%                                                            |
| Referencial comparativo     | Hospitais com características similares                          |

### • Taxa de Infecção de Cateter Venoso Central (CVC) para Nutrição Parenteral (NP)

**Importância:** Para que os pacientes recebam uma terapia nutricional estéril e apirogênica é vital o cuidado com a via de acesso da terapia nutricional parenteral para que a mesma cumpra com sucesso a sua função. Infecções em vias de acesso estão relacionadas com alta taxa de morbidade.

**Cálculo:** medir o percentual mensal do índice de infecção relacionado ao CVC em pacientes com cateter instalado para NP.

| Indicador                   | Taxa de Infecção relacionada ao CVC                                |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Objetivo                    | Levantar a frequência de infecção do CVC em pacientes recebendo NP |
| Cálculo                     | $N^{\circ}$ de pacientes com infecção do CVC x 100                 |
| Fórmula                     | $N^{\circ}$ total de pacientes com NP no mês                       |
| Unidade                     | Porcentagem                                                        |
| Definição                   | $N^{\circ}$ de pacientes com infecção identificada no CVC          |
| Numerador                   | $N^{\circ}$ total de pacientes recebendo NP no mês                 |
| Denominador                 |                                                                    |
| Fontes dos dados            | Prontuário do paciente                                             |
| Periodicidade               | Mensal                                                             |
| Responsável pela informação | Enfermeiro, EMTN                                                   |
| Meta                        | < 5 %                                                              |
| Referencial comparativo     | Definido pela Comissão de Infecção hospitalar                      |

### Considerações finais

Faz-se necessário o desenvolvimento de critérios de qualidade em terapia nutricional pediátrica adaptado a cada serviço. Esses critérios devem ser claros, explícitos e normativos. Além disso, devem ser realistas em relação aos recursos materiais e humanos do serviço em questão e devem ser revistos e atualizados periodicamente.

Para se atingir critérios de qualidade é necessário a implantação de indicadores de qualidade em terapia nutricional pediátrica, enfatizando-se que esses indicadores deverão ter acessibilidade, adequação, continuidade, efetividade, eficácia, eficiência e segurança.

Anexo 1 – Impresso de avaliação de aceitação alimentar pediátrico

| Avaliação da aceitação alimentar                                                                                                                                                                                                             |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|-----------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|--|--|
| Nome:                                                                                                                                                                                                                                        |                   |              |                 |                | Leito:                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        | Andar: |  |  |  |
| Desjejum                                                                                                                                                                                                                                     | Leite/Iogurte/Chá | Pão/Biscoito | Fruta           |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                | <input type="checkbox"/> Tudo (100%)<br><input type="checkbox"/> Mais da metade (75%)<br><input type="checkbox"/> Metade (50%)<br><input type="checkbox"/> Menos da metade (25%)<br><input type="checkbox"/> Nada (0%) |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
| Almoço                                                                                                                                                                                                                                       | Arroz             | Feijão       | Carne/Ovo       | Legumes/Salada | Sobremesa                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> Tudo (100%)<br><input type="checkbox"/> Mais da metade (75%)<br><input type="checkbox"/> Metade (50%)<br><input type="checkbox"/> Menos da metade (25%)<br><input type="checkbox"/> Nada (0%) |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
| Lanche da Tarde                                                                                                                                                                                                                              | Leite/Iogurte/Chá | Pão/Biscoito |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                | <input type="checkbox"/> Tudo (100%)<br><input type="checkbox"/> Mais da metade (75%)<br><input type="checkbox"/> Metade (50%)<br><input type="checkbox"/> Menos da metade (25%)<br><input type="checkbox"/> Nada (0%) |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
| Jantar                                                                                                                                                                                                                                       | Arroz             | Feijão       | Carne/Ovo       | Legumes/Salada | Sobremesa                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> Tudo (100%)<br><input type="checkbox"/> Mais da metade (75%)<br><input type="checkbox"/> Metade (50%)<br><input type="checkbox"/> Menos da metade (25%)<br><input type="checkbox"/> Nada (0%) |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
| Lanche Noturno                                                                                                                                                                                                                               | Leite/Iogurte/Chá | Pão/Biscoito |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                | <input type="checkbox"/> Tudo (100%)<br><input type="checkbox"/> Mais da metade (75%)<br><input type="checkbox"/> Metade (50%)<br><input type="checkbox"/> Menos da metade (25%)<br><input type="checkbox"/> Nada (0%) |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
| Avaliação da aceitação alimentar: <input type="checkbox"/> Tudo (100%) <input type="checkbox"/> Mais da metade (75%) <input type="checkbox"/> Metade (50%) <input type="checkbox"/> Menos da metade (25%) <input type="checkbox"/> Nada (0%) |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
| Complemento Oral                                                                                                                                                                                                                             | 1ª Unidade/ dia   |              | 2ª Unidade/ dia |                | 3ª Unidade/ dia                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> Tudo (100%)<br><input type="checkbox"/> Mais da metade (75%)<br><input type="checkbox"/> Metade (50%)<br><input type="checkbox"/> Menos da metade (25%)<br><input type="checkbox"/> Nada (0%) |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |  |

| Avaliação da aceitação alimentar LACTENTE                                                                                                                                                                                                    |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--|--|
| Nome:                                                                                                                                                                                                                                        |                |              |            |  | Leito:                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                        | Andar: |  |  |
| Desjejum                                                                                                                                                                                                                                     | Mamadeira      | Pão/Biscoito | Papa fruta |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  | <input type="checkbox"/> Tudo (100%)<br><input type="checkbox"/> Mais da metade (75%)<br><input type="checkbox"/> Metade (50%)<br><input type="checkbox"/> Menos da metade (25%)<br><input type="checkbox"/> Nada (0%) |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
| Almoço                                                                                                                                                                                                                                       | Papa principal | Papa fruta   | Mamadeira  |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  | <input type="checkbox"/> Tudo (100%)<br><input type="checkbox"/> Mais da metade (75%)<br><input type="checkbox"/> Metade (50%)<br><input type="checkbox"/> Menos da metade (25%)<br><input type="checkbox"/> Nada (0%) |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
| Lanche da Tarde                                                                                                                                                                                                                              | Mamadeira      | Pão/Biscoito |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  | <input type="checkbox"/> Tudo (100%)<br><input type="checkbox"/> Mais da metade (75%)<br><input type="checkbox"/> Metade (50%)<br><input type="checkbox"/> Menos da metade (25%)<br><input type="checkbox"/> Nada (0%) |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
| Jantar                                                                                                                                                                                                                                       | Papa principal | Papa fruta   | Mamadeira  |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  | <input type="checkbox"/> Tudo (100%)<br><input type="checkbox"/> Mais da metade (75%)<br><input type="checkbox"/> Metade (50%)<br><input type="checkbox"/> Menos da metade (25%)<br><input type="checkbox"/> Nada (0%) |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
| Lanche Noturno                                                                                                                                                                                                                               | Mamadeira      | Pão/Biscoito |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  | <input type="checkbox"/> Tudo (100%)<br><input type="checkbox"/> Mais da metade (75%)<br><input type="checkbox"/> Metade (50%)<br><input type="checkbox"/> Menos da metade (25%)<br><input type="checkbox"/> Nada (0%) |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
| Avaliação da aceitação alimentar: <input type="checkbox"/> Tudo (100%) <input type="checkbox"/> Mais da metade (75%) <input type="checkbox"/> Metade (50%) <input type="checkbox"/> Menos da metade (25%) <input type="checkbox"/> Nada (0%) |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
| Mamadeiras noturnas                                                                                                                                                                                                                          |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  | <input type="checkbox"/> Tudo (100%)<br><input type="checkbox"/> Mais da metade (75%)<br><input type="checkbox"/> Metade (50%)<br><input type="checkbox"/> Menos da metade (25%)<br><input type="checkbox"/> Nada (0%) |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |            |  |                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |  |  |

### Referências

1. Waitzberg DL. Indicadores de qualidade em terapia nutricional: aplicação e resultados. São Paulo: ILSI Brasil; 2010.
2. Isosaki M. Indicadores: conceitos, importância e aplicabilidade em nutrição hospitalar. In: Isosaki M, Gandolfo AS, Jorge AL, Evazian D, Castanheira FA, Bittar OJN. Indicadores de nutrição hospitalar. São Paulo: Atheneu; 2015. p.13-24.
3. Waitzberg DL, Dias MCG, Isosaki M. Manual de boas práticas em terapia nutricional enteral e parenteral. São Paulo: Editora Atheneu; 2014. 435p.
4. Bittar OJN. Indicadores de qualidade e quantidade em saúde. RAS. 2004;6(22):15-8.
5. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. Education and Clinical Practice Committee European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. Clin Nutr. 2003;22(4):415-21.
6. Hulst JM, Zwart H, Hop WC, Joosten KFM. Dutch national survey to test the STRONGkids nutritional risk screening tool in hospitalized children. Clin Nutr. 2010;29(1):106-11.
7. Carvalho FC, Lopes CR, Vilela LC, Vieira MA, Rinaldi AEM, Crispim CA. Tradução e adaptação cultural da ferramenta STRONGkids para triagem do risco de desnutrição em crianças hospitalizadas. Rev Paul Pediatr. 2013;31(2):159-65.
8. Ferreira NL. Efetividade do aconselhamento nutricional em mulheres com excesso de peso atendidas na atenção primária à saúde. [dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2012.
9. Scochi MJ. Indicadores da qualidade dos registros e da assistência ambulatorial em Maringá, (Estado do Paraná, Brasil), 1991: um exercício de avaliação. Cad Saúde Pública. 1994;10(3):356-67.
10. Verotti CCG; Torrinhas RSM de M; Corona LP; Waitzberg DL. Design of quality indicators for oral nutritional therapy. Nutr Hosp. 2015;31(6):2692-5.
11. Mainz J. Defining and classifying clinical indicators for quality improvement. Int J Qual Health Care. 2003;15(6):523-30.

## **Terapia nutricional hospitalar da infecção pelo covid-19 em crianças**

**Jose Vicente Noronha Spolidoro**

**Ary Lopes Cardoso**

**Christiane Araújo Chaves Leite**

**Izaura Merola Faria**

**Jocemara Gurmini**

**Rubens Feferbaum**

**Tania Mara Perini Dilem**

**Vanessa Y. Salomao W. Liberalesso**

### **2.1 Introdução**

A doença de coronavírus 2019, também conhecida como COVID-19, síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2 (SARS CoV 2), é uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus, que foi detectado pela primeira vez na China disseminando-se para mais de 150 países<sup>1</sup>, levando a Organização Mundial para Saúde (OMS) a defini-la como pandemia em 11 de março de 2020.

Além da propagação de gotículas em aerossol a presença de SARS-CoV-2 nas fezes sugere a possibilidade de propagação fecal-oral.<sup>1</sup> Evidências crescentes de estudos anteriores da SARS indicaram o tropismo para o intestino do coronavírus SARS (SARS-CoV) com detecção viral em amostras de saliva, fezes e mesmo em biópsia intestinal de pacientes que receberam alta, o que pode fornecer parcialmente explicações para os sintomas gastrointestinais.<sup>2</sup>

Na maior série de casos pediátricos publicados recentemente, mais de 90% das 2143 crianças diagnosticadas em laboratório ou clinicamente com COVID-19, apresentavam doença assintomática, leve ou moderada.<sup>3</sup> Do restante, 5,2% apresentaram doença grave e 0,6% apresentaram doença crítica. De acordo com a classificação de gravidade da doença usada por várias publicações chinesas, a doença grave foi definida como dispneia, cianose central e saturação de oxigênio inferior a 92%.

Dados provenientes da Itália publicados em 18 de março de 2020 relatam que apenas 1,2% dos 22.512 casos de COVID-19 eram crianças, sem mortes.<sup>4</sup> Dos 4.226 casos do COVID-19 detectados nos EUA até 16 de março de 2020, 5% eram crianças. As crianças constituíram menos de 1% de todas as hospitalizações nos EUA.<sup>5</sup>

De acordo com o registro norte-americano (Virtual PICU Systems), 74 crianças nos EUA foram admitidas em UTI Pediátricas entre 18 de março e 6 de abril, sinalizando que outras 176.190 crianças provavelmente foram infectadas durante esse período.<sup>6</sup> Crianças com menos de 2 anos representaram 30% dos casos, 24% tinham entre 2 e 11 anos e 46% dos casos de UTIP eram crianças entre 12 e 17 anos. A prevalência de doença grave e crítica foi de 10,6% em crianças com idade <1 no diagnóstico, 1-5 anos (7,3%), 6-10 anos (4,2%), 11-15 anos (4,1%) e 16-17 anos (3,0%). Metade das crianças com COVID-19 crítico neste estudo tinham menos de um ano de idade e uma alta



prevalência de doença grave foi observada em crianças muito jovens também em outro estudo.<sup>7</sup> Os pesquisadores apontam que se 25% da população dos EUA for infectada com o coronavírus antes do final de 2020, 50.000 crianças com doenças graves precisarão ser hospitalizadas, com 5.400 delas gravemente doentes e necessitando de ventilação mecânica. Os relatórios clínicos indicam que o tempo médio de permanência no COVID-19 pediátrico é de 14 dias.<sup>6</sup>

Riphagen e colaboradores<sup>8</sup> (maio de 2020) relataram quadro de hiperinflamação em crianças com insuficiência múltipla de órgãos e sistemas e quadro similar à Doença de Kawasaki. Os casos descritos tiveram quadro inicial com febre incessante (38-40°C), erupção cutânea variável, conjuntivite, edema periférico e dor generalizada nas extremidades com sintomas gastrointestinais significativos. Alguns evoluíram para choque refratário à ressuscitação volêmica necessitando drogas vasoativas para suporte hemodinâmico. Alguns necessitaram de ventilação mecânica para estabilização cardiovascular. Outras características incluíram o desenvolvimento de pequenos derrames pleurais, pericárdicos e ascíticos, sugestivos de processo inflamatório difuso. O envolvimento do miocárdio nessa síndrome é evidenciado pelas enzimas cardíacas elevadas durante o curso da doença. Indicam assim apresentação de síndrome hiperinflamatória com envolvimento de múltiplos órgãos, semelhante à síndrome de choque tóxico e/ou doença de Kawasaki.<sup>8,9</sup>

Desta forma trata-se de uma síndrome hiperinflamatória de acometimento múltiplo de órgãos e sistemas necessitando planejamento e monitoração na terapia nutricional da criança hospitalizada.<sup>30</sup>

### 2.2 Avaliação Nutricional

A triagem nutricional deve ser realizada nas primeiras 24 horas de admissão do paciente com o objetivo de identificar o risco nutricional da criança ou adolescente, e assim, instituir uma intervenção nutricional precoce, se necessária.<sup>10</sup> De modo geral, a triagem nutricional é realizada pelo nutricionista, mas pode ser realizado por qualquer um dos membros da equipe assistencial devidamente treinado para tal. O responsável pelo paciente será entrevistado e o profissional deve utilizar os equipamentos de proteção individual (EPIs) estabelecido por cada instituição, e que devem seguir as recomendações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde.

O manejo nutricional é organizado em três etapas:<sup>11</sup>

1. 24 horas após admissão: a triagem para risco nutricional deve ser feita ao nível da unidade. Realizar as perguntas do instrumento utilizado pelo serviço (sugerimos o STRONG KIDS). Realizar o recordatório alimentar;
2. a avaliação objetiva antropométrica deve ser realizada somente se imprescindível em pacientes com COVID-19, para evitar sua manipulação e, consequentemente, a propagação do vírus. Caso seja necessária a realização da avaliação antropométrica, o profissional deve utilizar os EPIs necessários;

3. os pacientes que permanecerem por mais de 48 horas na UTI devem ser considerados em risco de desnutrição. Conforme a recomendação da ESPEN 2019<sup>12</sup>, estes beneficiam-se de terapia nutricional (TN) precoce e individualizada

### **Algumas recomendações devem ser seguidas para pacientes hospitalizados<sup>11,13</sup>**

- A infecção respiratória grave induz a uma síndrome inflamatória e hipermetabolismo, bem como aumento no gasto de energia associado ao trabalho ventilatório com necessidades nutricionais (energia e proteína) aumentadas;
- A ingestão de alimentos geralmente é reduzida por vários fatores: anorexia secundária à infecção, desconforto respiratório, anosmia, ageusia, distúrbios alimentares progressivos como a obesidade, estresse, confinamento e organizacionais que limitam a aceitação das refeições;
- Faz-se necessário monitorar regularmente a ingestão de alimentos (qualitativa e quantitativamente); ingestão alimentar <70% das necessidades calórico-proteicas diárias evolui para provável desnutrição e <50% requer suporte nutricional. É fundamental manter controle do balanço hídrico e ingestão de alimentos pelo serviço de Nutrição;
- A bioimpedância, calorimetria indireta e medida da força muscular por dinamômetro de prensão manual não são recomendados em pacientes com COVID-19 devido ao aumento do risco de transmissão viral através do contato com o paciente nesse contexto pandêmico.<sup>11</sup>

Os métodos de terapia nutricional são os mesmos dos pacientes internados por outras patologias agudas, de acordo com o fluxograma do cuidado nutricional adotado no serviço.<sup>11,13,16</sup>

Em linhas gerais recomenda-se:

- **na ausência de desnutrição inicial:** prevenção do agravamento pelo estabelecimento de uma dieta hiperenergética e hiperproteica
- **se desnutrição moderada** já estiver presente e/ou ingestão de alimentos <70%: dieta hiperenergética e hiperproteína + suplementos nutricionais orais entre as refeições
- **se desnutrição grave e/ou ingestão de alimentos <50%:** nutrição enteral precoce por sonda nasogástrica, a menos que contraindicado, de acordo com os métodos usuais, sendo o trato digestivo (TGI) dos pacientes com COVID-19 geralmente funcional. A presença de envolvimento sintomático do TGI não significa que o paciente tenha intolerância à Nutrição Enteral (NE).

### **2.3 Terapia Nutricional Enteral e Parenteral**

A ASPEN, ESPEN e BRASPEN lançaram orientações para o manejo da SARS-CoV2. Embora baseados em estudos de adultos, estes documentos podem auxiliar na terapia nutricional pediátrica.<sup>13-15</sup> As orientações de Terapia Nutricional em crianças, como determinação de

necessidades calórico-proteicas, seguem as recomendações gerais para os pacientes graves descritas com maior detalhe no Manual de Suporte Nutricional publicado pelo Departamento de Suporte Nutricional da Sociedade Brasileira de Pediatria em 2019.<sup>16</sup>

A Terapia Nutricional deve seguir as seguintes recomendações:

1. agrupar os pacientes com COVID-19 para limitar a exposição;
2. seguir as recomendações dos Centros de Controle de Doenças (CDC- USA) e ANVISA para minimizar exposição aos aerossóis/gotículas com ênfase na higiene das mãos e utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) para proteção dos profissionais de saúde e limitar a propagação de doenças. Recomenda-se o cuidado com as fezes, especialmente nas crianças sem controle esfinteriano;
3. os nutricionistas ao abordar estes pacientes podem basear seus dados de avaliação nutricional nas informações obtidas por outros membros da EMTN (médico intensivista, enfermeiro e outros) reduzindo as chances de contaminação e gastos com EPIs. Os nutricionistas também podem usar outras maneiras para coletar dados de avaliação, incluindo ligar para o paciente ou familiar, ou usar visitas de telessaúde (virtual e por telefone), incluindo várias plataformas (áudio e visual). O importante é que o nutricionista e equipe médica estejam trabalhando juntos para que o atendimento nutricional seja o melhor possível.

### 1.1.1. Início da terapia nutricional

Iniciar a nutrição enteral (NE) precoce 24 a 36 horas após admissão na UTI ou 12 horas após a intubação e colocação em ventilação mecânica. No paciente incapaz de manter a ingestão oral, a NE precoce é recomendada pelas diretrizes da BRASPEN, ASPEN 2016 e ESPEN 2019.<sup>12-15</sup>

Nos pacientes que necessitam passagem de sonda alimentar, recomenda-se que o procedimento seja realizado em conjunto com outros visando minimizar a manipulação do paciente e potencial contaminação. Por exemplo, realizar a passagem da sonda alimentar quando realizar a intubação orotraqueal.

Nos pacientes em ventilação não invasiva (VNI), a colocação do tubo nasogástrico (SNG) para nutrição pode resultar em:<sup>17</sup>

- 1) vazamento de ar que pode comprometer a eficácia da VNI;
- 2) dilatação do estômago que pode afetar a função diafragmática e a eficácia da VNI.

As observações acima podem resultar em atraso no início da alimentação do paciente, especialmente nas primeiras 48 h de permanência na UTI, além de maior risco de desnutrição e complicações relacionadas.<sup>18</sup> A nutrição parenteral periférica ou central pode ser considerada precocemente nessas condições.<sup>13</sup>

Pacientes com oxigênio por cateter nasal ou alto fluxo por cateter nasal (AFCN) geralmente podem ser considerados clinicamente estáveis para retomar a alimentação oral; 19 no entanto, a ingestão de calorias e proteínas pode permanecer baixa e inadequada para prevenir ou tratar a desnutrição em pacientes com AFCN.<sup>20</sup> A avaliação adequada da ingestão é importante e deve-se considerar uso de suplementos nutricionais orais ou nutrição enteral (NE) se a via oral for insuficiente.<sup>13</sup>

Demonstrou-se que a maioria dos pacientes com sepse ou choque circulatório toleram a NE precoce limitada à oferta trófica.<sup>21</sup>

A Nutrição Parenteral (NP) precoce está indicada quando o paciente:

- está em uso de vasopressores para equilíbrio hemodinâmico associado à intolerância da alimentação enteral com sintomas de íleo paralítico (distensão abdominal, vômitos);
- necessita suporte respiratório de alta pressão (VNI com PEEP elevados ;
- não atinge aporte calórico-proteico > 60% por via digestiva após 5 a 7 dias.

### 2.3.2. Vias de acesso à Nutrição Enteral:

A via oral é de eleição, respeitando as preferências alimentares do paciente e as indicações por faixa etária.

Indicações de Sonda Alimentar:

- recusa alimentar secundária à anosmia e anorexia próprias da infecção por COVID-19;
- pacientes em suporte ventilatório por máscara, ventilação não invasiva, ou intubação orotraqueal com ventilação mecânica.

A sonda alimentar deve ser posicionada de preferência no estômago e de calibre apropriado ao tamanho do paciente (6 a 10Fr). A colocação da extremidade da sonda no estômago reduz manipulação do paciente facilitando o início precoce da alimentação. Se a alimentação gástrica não for bem sucedida devido intolerância à alimentação enteral, recomenda-se o uso de um agente procinético visando aumento da motilidade e a administração pós-pilórica de NE somente após falha dessas estratégias. A colocação de tubos de alimentação pós-pilóricos pode levar mais tempo que os tubos gástricos, aumentando o tempo de exposição ao vírus do profissional de saúde. A sonda deve ser posicionada com o paciente no seu leito, evitando a necessidade de endoscopia ou orientação fluoroscópica.

A passagem da sonda alimentar, seja em posição gástrica ou pós-pilórica, deve ocorrer preferencialmente durante o procedimento de intubação orotraqueal. Radiografias abdominais confirmatórias da posição da sonda devem ser solicitadas em conjunto com as de tórax. A colocação de qualquer dispositivo de acesso enteral pode provocar tosse e deve ser considerada um procedimento de geração de aerossol. Se possível, mantenha a boca do paciente coberta

durante a passagem da sonda pelas narinas e siga as diretrizes do CDC sobre o uso de máscaras N-95 e PAPR (powered air-purifying respirator) durante a colocação do tubo.

A infusão lenta da dieta preferencialmente com bomba de infusão é melhor tolerada nos pacientes em ventilação mecânica e/ou oxigenioterapia. O uso da bomba de infusão permite menos intervenção do profissional de enfermagem à beira do leito. Se o quarto do paciente permitir que as bombas sejam colocadas do lado de fora, isso também deverá incluir a bomba de alimentação e o conjunto de frascos ou bolsas. Use o máximo de tubos de extensão possível, distanciando o profissional de enfermagem do paciente. Consulte o farmacêutico para dúvidas sobre a administração e compatibilidade de medicamentos através do tubo de alimentação enteral.

Intolerância à alimentação enteral é comum durante as fases crítica aguda e tardia da doença. A experiência inicial nos pacientes adultos com COVID-19 sugere que os sintomas gastrointestinais (que podem se manifestar como intolerância a NE) estão associados à maior gravidade da doença. A monitoração do volume residual gástrico não é confiável para determinar atraso no esvaziamento gástrico e risco de aspiração, sendo motivo de suspensão desnecessária da NE e não deve ser utilizada nestes pacientes que podem promover aumento da manipulação e risco de contaminação da equipe assistencial.<sup>22</sup>

Nos pacientes com jejum prolongado na ausência de suporte nutricional ou muito desnutridos, deve-se monitorar o desenvolvimento da síndrome de realimentação.<sup>16</sup> Se houver este risco, recomenda-se iniciar a terapia nutricional com 25% da meta calórica em pacientes alimentados com NE ou NP e monitoramento frequente dos níveis séricos de fósforo, magnésio e potássio, à medida que aumenta a oferta calórica sendo as primeiras 72 horas de realimentação o período de maior risco.

Suspender a NE e indicar NP deve ser considerado em pacientes com instabilidade hemodinâmica que requer suporte de drogas vasopressoras em doses altas ou níveis crescentes de lactato.

O guideline publicado pela ASPEN<sup>15</sup> para manejo nutricional dos pacientes com COVID-19 considera que a indicação da NP nesses pacientes, especialmente naqueles com choque séptico grave ou quando é necessário suporte respiratório de alta pressão (VNI, CPAP ou PEEP), pode diminuir o risco de isquemia intestinal e reduzir a transmissão de aerossóis de gotículas aos profissionais de saúde, evitando procedimentos como a colocação de dispositivos de acesso enteral e os necessários cuidados de enfermagem.<sup>15</sup>

Os pacientes adultos e particularmente idosos, quando não necessitam mais ventilação mecânica, após extubação traqueal, apresentam alta incidência de problemas de deglutição e consequente disfagia, o que pode limitar fortemente a ingestão de nutrientes por via oral.<sup>13</sup> Nas crianças isto é menos frequente, mas pode ocorrer. Em pacientes de UTI com disfagia, alimentos com textura adequada devem ser considerados após a extubação. Se a deglutição não for segura, a NE deverá ser indicada.<sup>13</sup>

### 2.3.3. Seleção da Fórmula

No lactente em aleitamento materno, a amamentação deverá ser mantida, uma vez que não há elementos que comprovem que o vírus possa ser transmitido pelo leite materno. Uma revisão publicada pelo Centers for Disease Control and Prevention (CDC)<sup>23</sup> norte-americano e outra pelo Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG)<sup>24</sup> de Londres afirmam que “os benefícios da amamentação superam quaisquer riscos potenciais de transmissão do vírus através do leite materno, devendo a mãe ser orientada a seguir as recomendações e medidas preventivas adequadas”. Nos lactentes com aleitamento materno e que necessitem NE, o leite materno deve ser o alimento de preferência podendo ser suplementado, quando indicado, por fórmula com concentração calórica de 1,0kcal/ml e proteína mais elevada que fórmulas infantis de partida.

Uma fórmula enteral isosmótica, polimérica, de preferência com maior concentração protéica que as fórmulas usuais para a faixa etária, pode ser indicada na fase aguda da doença. Sugere-se utilizar fórmulas enterais com alta densidade calórica (1,0 –1,5kcal/ml) em pacientes com disfunção respiratória aguda e/ou renal visando restrição de fluídos. Se houver disfunção gastrointestinal significativa, uma fórmula sem fibras pode ser melhor tolerada. Assim que a disfunção gastrointestinal melhorar, uma fórmula que contenha fibras prebióticas poderá ser indicada visando benefícios para a microbiota intestinal.

Se a NP for necessária na primeira semana de internação na UTI durante a fase aguda do COVID-19, recomenda-se o uso de emulsão lipídica TCM-TCL. Nos pacientes críticos e gravemente inflamados, pode-se considerar o uso de emulsão lipídica com ômega-3 (emulsão multi compartimentada com óleos de soja, oliva, coco e peixe). Atenção aos pacientes em uso de propofol na sedação, visto que contém emulsão lipídica que deve ser descontado no cálculo da NP. Faz-se importante monitorar os níveis séricos de triglicerídeos nesses pacientes (a partir de 24 horas do início da infusão).

Um subconjunto de pacientes com SARS-CoV2 pode desenvolver tempestade de citocinas semelhante a histiocitose hemofagocítica secundária (HLH secundária). O triglicerídeo sérico faz parte dos critérios para a identificação de HLH secundário recomenda-se contextualizar outros critérios para o diagnóstico de HLH.<sup>25</sup>

No guideline publicado pelo ESPEN, o uso de ácidos graxos ômega-3 na nutrição enteral foi considerado útil para melhorar a oxigenação porém sem fortes evidências.<sup>13</sup> Há indicações que os ácidos graxos ômega-3 sejam precursores de mediadores para resolução da inflamação (SPMs: specialized pro-resolving mediators).<sup>26</sup>

Embora seja importante prevenir e tratar deficiências de micronutrientes, não há evidências estabelecidas no uso empírico de rotina de concentrações supra fisiológica ou terapêutica de micronutrientes na prevenção ou melhora dos resultados clínicos da infecção pelo COVID-19. A ESPEN sugere assegurar provisão de doses diárias de vitaminas e oligoelementos para pacientes

desnutridos com COVID-19 visando maximizar a defesa imunológica.<sup>13</sup>

Como a disbiose microbiana foi identificada em vários pacientes com COVID-19, é possível que o uso de prebióticos ou probióticos (na forma de suplementos alimentares com várias cepas) possam impedir a infecção secundária através da translocação bacteriana.<sup>12</sup>

O fluxograma adaptado que resume a Terapia Nutricional nos pacientes com COVID-19 sugerido pelo Departamento de Suporte Nutricional da SBP está representado na Figura 1.<sup>29</sup>

### **2.4. Nutrição para o paciente em posição prona**

Vários estudos demonstraram que a NE em posição prona não está associada ao aumento do risco de complicações gastrointestinais ou pulmonares e recomendamos que o paciente que necessite de posição prona receba NE precoce.<sup>27</sup> A BRASPEN sugere para pacientes adultos pausar a dieta enteral e abrir a sonda em sifonagem 2 h antes da manobra de posicionar o paciente em posição prona e reiniciar a NE 1 h após o procedimento.<sup>14</sup>

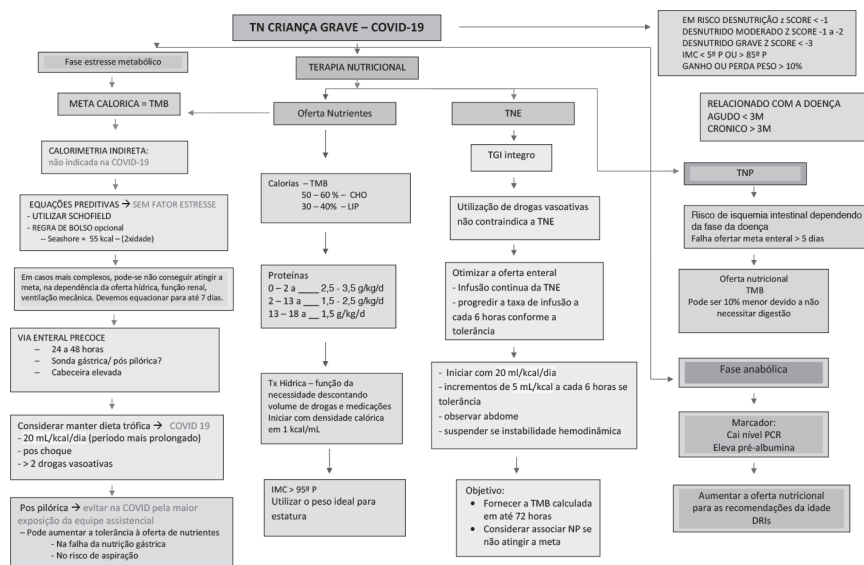
A maioria dos pacientes toleram NE administrada no estômago em decúbito ventral porém, ocasionalmente, poderá ser indicada a colocação pós-pilórica do tubo de alimentação. Quando a NE é introduzida durante o posicionamento de braços, recomenda-se manter a cabeceira da cama elevada (Trendelenburg reverso) a pelo menos 10 a 25 graus para diminuir o risco de aspiração do conteúdo gástrico, edema facial e hipertensão intra-abdominal.<sup>28</sup>

### **2.5 Considerações finais**

Os autores após extensa revisão da literatura, sem encontrar estudos específicos para Terapia Nutricional em crianças com COVID-19, baseiam suas orientações naquelas descritas para adultos adaptadas à prática de terapia nutricional pediátrica. Faz-se importante reforçar que a apresentação clínica em crianças é usualmente leve ou assintomática, mas casos graves com síndrome de hiperinflamação com falha de múltiplos órgãos é cada vez mais relatada.<sup>30</sup>

Nesta situação, há necessidade da utilização de guidelines específicos pediátricos para a terapia nutricional individualizada da disfunção orgânica apresentada (por exemplo pulmonar, renal, cardíaca). Quanto às orientações básicas da terapia nutricional em pediatria podem ser encontradas neste Manual de suporte nutricional da Sociedade Brasileira de Pediatria e na 1ª edição de 2019.<sup>16</sup>

Figura 1: Fluxograma de manejo da Terapia Nutricional em crianças com COVID-19.<sup>29</sup>



Adaptado de Faria IM, Delgado AF in CAP 16. PRINCIPAIS CUIDADOS COM A CRIANÇA GRAVE. In: RICARDO ROSENFELD / CIRO LEITE MENDES (Org) TERAPIA NUTRICIONAL NO PACIENTE GRAVE - SERIES CLINICAS DE MEDICINA INTENSIVA BRASILEIRA 1ed SÃO PAULO; ATHENEU, 2014, v 1, p. 165-176

## Referências bibliográficas

- Murray KF, Gold BD, Shamir R, Agostoni C, Pierre-Alvarez RMD, Kolacek S. COVID-19 and the Pediatric Gastroenterologist. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2020 ;70(6):720-6.
- Gu J, Han B, Wang J. COVID-19: Gastrointestinal Manifestations and Potential Fecal–Oral Transmission. Gastroenterology. 2020;158(6):1518-9.
- Dong Y, Mo XI, Hu Y, Qi X, Jiang F, Jiang Z, et al. Epidemiological characteristics of 2143 pediatric patients with 2019 coronavirus disease in China. Pediatrics. 2020;16:16.
- Livingston E, Bucher K. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Italy. JAMA. 2020 mar 17 Online ahead of print.
- Bialek S, Boundy E, Bowen V, et al. Severe outcomes among patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) — United States, February 12–March 16, 2020. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2020;69:343-6.
- Pathak EB, Salemi JL, Sobers N, Menard J, Hambleton IR. COVID-19 in Children in the United States: Intensive Care Admissions, Estimated Total Infected, and Projected Numbers of Severe Pediatric Cases in 2020. J Public Health Manag Pract. 2020;26(4):325-33.
- Cui Y, Tian M, Huang D, Wang X, Huang Y, Fan L, et al. A 55-Day-Old Female Infant infected with COVID 19: presenting with pneumonia, liver injury, and heart damage. J Infect Dis. 2020;221(11):1775-81.
- Riphagen S, Gomez X, Gonzalez-Martinez C, Wilkinson N, Theocharis P. Hyperinflammatory shock in children during COVID-19 pandemic. Lancet. 2020;395(10237):1607-8.



9. Li XY, Du B, Wang YS, Kang HYJ, Wang F, Sun B, et al. The keypoints in treatment of the critical coronavirus disease 2019 patient. *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi*. 2020;43(4):277-81.
10. Conselho Federal de Nutricionistas. Nota oficial: orientações para à população geral população e para os nutricionistas sobre o novo coronavírus. Brasília: Conselho Federal de Nutricionistas; 2020. Disponível em: <https://www.cfn.org.br/index.php/destaques/19913/>
11. Thibault R, Quilliot D, Seguine P, Stéphane Schneider T, Déchelotte P. Nutritional care at hospital during the Covid-19 viral epidemic: Expert opinion from the French-speaking Society for Clinical Nutrition and Metabolism (SFNCM). *Nutrition Clinique et Métabolisme* 30 March 2020.
12. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr*. 2019;38(1):48-79.
13. Barazzoni R, Bischoff SC, Breda J, Wickramasinghe K, Krznaric Z, Nitzan D, et al.; endorsed by the ESPEN Council. ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clin Nutr*. 2020 Mar 31:S0261-5614(20)30140-0.
14. Campos LF, Barreto PA, Ceniccola GP, Gonçalves RC, Matos LBN, Zambelli CMSF, Castro MG. Parecer BRASPEN/AMIB para o Enfrentamento do COVID-19 em Pacientes Hospitalizados Apoio institucional da Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB). *BRASPEN J* 2020;35(1):3-5
15. Martindale R, Patel JJ, Taylor B, Warren M, McClave SA. Nutrition Therapy in the Patient with COVID-19 Disease Requiring ICU Care. *Aspen*, Updated March 30, 2020. Available from: <https://www.sccm.org/getattachment/Disaster/Nutrition-Therapy-COVID-19-SCCM-ASPEN.pdf?lang=en-US>
16. Sociedade Brasileira de Pediatria – Departamento de Suporte Nutricional Manual de Suporte Nutricional/ Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento Científico de Suporte Nutricional. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria; 2019. Disponível em: [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/2019/19633\\_Fund\\_Soc\\_Pediat\\_Programa\\_ODAO-Editado-final.pdf](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/2019/19633_Fund_Soc_Pediat_Programa_ODAO-Editado-final.pdf)
17. Kogo M, Nagata K, Morimoto T, Ito J, Sato Y, Teraoka S, et al. Enteral Nutrition Is a Risk Factor for Airway Complications in Subjects Undergoing Noninvasive Ventilation for Acute Respiratory Failure. *Respir Care*. 2017;62(4):459-467.
18. Leder SB, Siner JM, Bizzarro MJ, McGinley BM, Lefton-Greif MA. Oral alimentation in neonatal and adult populations requiring high-low oxygen via nasal cannula. *Dysphagia* 2016;31:154e9.
19. Frat JP, Thille AW, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S, et al., FLORALI Study Group; REVA Network. High-low oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *N Engl J Med* 2015;372:2185e96.
20. Singer P, Rattanachaiwong S. To eat or to breathe? The answer is both! Nutritional management during noninvasive ventilation. *Crit Care* 2018;6:22.
21. Patel JJ, Rice T, Heyland DK. Safety and outcomes of early enteral nutrition in circulatory shock. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. Feb 12 2020.
22. Reignier J, Mercier E, Le Gouge A, Boulain T, Desachy A, Bellec F, et al.; Clinical Research in Intensive Care and Sepsis (CRICS) Group. Effect of not monitoring residual gastric volume on Updated March 30, 2020 risk of ventilator-associated pneumonia in adults receiving mechanical ventilation and early enteral feeding: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2013;309(3):249-56.
23. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Interim Considerations for Infection Prevention and Control of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Inpatient Obstetric Healthcare Settings. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/inpatient-obstetric-healthcare-guidance.html>. (acesso em 12/3/2020).

24. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Coronavirus (COVID-19) Infection in Pregnancy. Information for healthcare professionals. Version 1: Published Monday 9 March, 2020. Available from: <https://www.rcog.org.uk/globalassets/documents/guidelines/coronavirus-covid-19-virus-infection-in-pregnancy-2020-03-09.pdf>. (acesso 12 mar 2020).
25. Mehta P, McAuley DF, Brown M, Sanchez E, Tattersall RS, Manson JJ, et al., HLH Across Speciality Collaboration, UK. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *Lancet*. 2020;395(10229):1033-1034.
26. Serhan CN, Levy BD. Resolvins in inflammation: emergence of the pro-resolving superfamily of mediators. *J Clin Invest* 2018;128(7):2657-2669.
27. Saez de la Fuente I, Saez de la Fuente J, Quintana Estelles MD, Garcia Gigorro R, Terceros Almanza LJ, Sanchez Izquierdo JA, et al. Enteral nutrition in patients receiving mechanical ventilation in a prone position. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2016;40(2):250-5.
28. Kallet RH. The vexing problem of ventilator-associated pneumonia: observations on pathophysiology, public policy, and clinical science. *Respiratory Care*. 2015;60(10):1495-508
29. Faria IM, Delgado AF. Cap 16 - Principais Cuidados com a Criança Grave. in: Ricardo Rosenfeld/Ciro Leite Mendes.(org.). *Terapia Nutricional no Paciente Grave - Series Clinicas de Medicina Intensiva Brasileira*. São Paulo: Atheneu; 2014. v.1. p.165-76.
30. Síndrome inflamatória multissistêmica em crianças e adolescentes associada à Covid-19. Nota de alerta Conjunta Ministério da Saúde e Sociedade Brasileira de Pediatria. Disponível em: [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/11\\_Nota\\_de\\_Alerta\\_-\\_conjunta\\_MS\\_\\_RAS\\_.pdf](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/11_Nota_de_Alerta_-_conjunta_MS__RAS_.pdf) (acesso 25 maio 2020).

## TERAPIA NUTRICIONAL DA CRIANÇA COM FIBROSE CÍSTICA

Jocemara Gurmini  
Carlos Antonio Riedi

### INTRODUÇÃO

A fibrose cística (FC) é uma doença genética autossômica recessiva com apresentação multissistêmica, podendo afetar os pulmões, pâncreas, fígado, intestinos, glândulas sudoríparas e aparelho reprodutor, sendo a doença pulmonar a maior causa de morbidade e mortalidade.<sup>1</sup>

Nas últimas décadas ocorreram avanços para o entendimento da doença, com importantes descobertas a respeito das variantes no gene da (Cystic fibrosis transmembrane conductance regulator), levando a uma maior sobrevida dos pacientes.<sup>2</sup> A média de expectativa de vida passou de poucos anos, quando a doença foi inicialmente descrita em 1938, a mais de 45 anos recentemente.<sup>1,2</sup> Muitos são os fatores que contribuíram para melhores resultados, incluindo inovações terapêuticas, identificação e tratamento das infecções de forma precoce, tratamento multidisciplinar em centros especializados e a instituição da triagem neonatal.<sup>3</sup>

Entre os anos 60 e 80, para controlar os sintomas gastrointestinais secundários a insuficiência pancreática, muitos centros de atendimento a FC orientavam o uso de uma dieta pobre em lipídios, resultando em pacientes desnutridos e com atraso no crescimento por baixa ingestão energética. Com uma orientação divergente, o centro de Toronto orientava uma dieta rica em gorduras e com maior densidade calórica, levando a um melhor estado nutricional e com desfechos superiores que dos centros americanos, impactando na sobrevida dos pacientes.<sup>4</sup>

Desde então, estudos têm confirmado a importância do estado nutricional na fibrose cística e o impacto sobre a função pulmonar e sobrevida. É sabido que pacientes com fibrose cística, desnutrição crônica e a falência no crescimento apresentam uma maior morbidade e mortalidade.<sup>1,2,3</sup>

A identificação de portadores da doença com a triagem neonatal permite um cuidado nutricional desde as fases precoces da vida, visando a adequação do estado nutricional, do crescimento e redução das exacerbações pulmonares e internações.<sup>5</sup>

Com a orientação de uma dieta hipercalórica e hiperprotéica sem a restrição de lipídios e adequação das enzimas pancreáticas nos pacientes insuficientes, uma melhora do estado nutricional pode ser observada, principalmente entre crianças e adultos jovens com fibrose cística. Entretanto, a desnutrição ainda afeta uma parcela significativa da população.<sup>1,2,3,4</sup>

Alguns desafios referentes a nutrição, digestão e absorção na fibrose cística ainda precisam ser entendidos e superados e vão além de uma dieta qualitativa e quantitativamente adequadas. Como trata-se de uma doença multissistêmica, novidades no tratamento dos

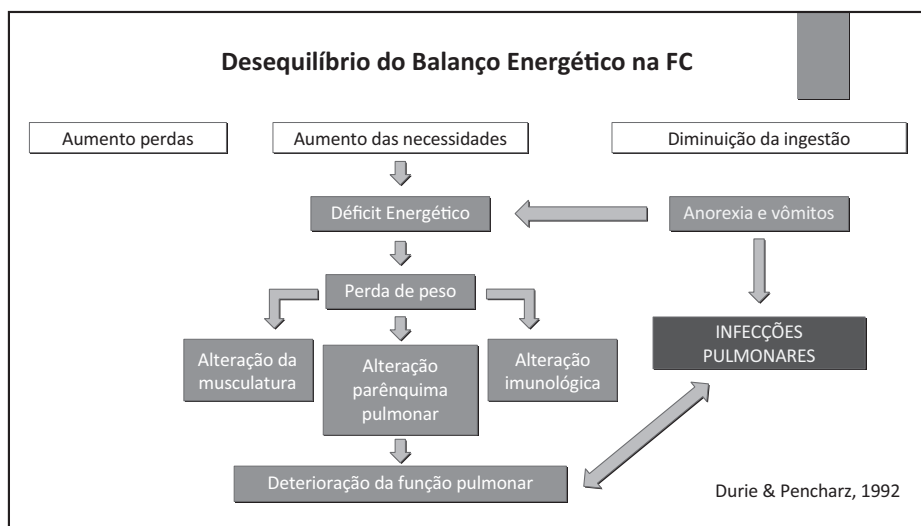
quadros pulmonares, uma terapia de reposição da enzima pancreática mais eficiente e, mais recentemente, aos tratamentos farmacológicos inovadores na correção/modulação da CFTR podem contribuir, direta ou indiretamente com o estado nutricional.<sup>6</sup>

### DESEQUILÍBRIO ENERGÉTICO NA FIBROSE CÍSTICA

A desnutrição na fibrose cística é resultado do desequilíbrio entre o gasto energético, menor ingestão e aumento das perdas. A figura 1 mostra os efeitos do desequilíbrio energético que se não compensado leva a piora cada vez maior da condição nutricional e, conseqüentemente, a deterioração da função pulmonar.<sup>6,7</sup>

Como conseqüências da desnutrição ocorre prejuízo na imunidade, piora do estado nutricional e qualidade de vida, influência sobre a musculatura que atua na respiração, falência no crescimento, alteração no desenvolvimento cognitivo e menor expectativa de vida.<sup>6</sup>

**Figura 1.** Desequilíbrio energético na fibrose cística.<sup>8</sup>



Parece existir aumento no gasto energético de repouso na FC e alguns estudos sugerem que o aumento é maior no sexo feminino. A doença pulmonar na FC pode explicar parcialmente o aumento do gasto energético, mas outros mecanismos incluindo a insuficiência pancreática e alterações na CFTR devem ser considerados.<sup>7</sup> A doença pulmonar leva ao aumento da demanda energética por vários mecanismos: ciclo contínuo de inflamação crônica, colonização bacteriana, infecção recorrente, hipermetabolismo com a liberação de citocinas pró-inflamatórias (fator de

necrose tumoral, interleucinas 1 e 6 (IL1-6), aumento da obstrução brônquica, hiperinsuflação pulmonar e aumento do gasto de oxigênio para ventilação<sup>7,9</sup>

O apetite é mediado por hormônios que agem no hipotálamo. A leptina, grelina e a insulina são os principais hormônios envolvidos na regulação do apetite e estudos nos níveis séricos na FC são poucos e inconsistentes e ainda não está claro se uma alteração na secreção pode contribuir para a perda do apetite e do peso.<sup>7</sup> A etiologia da redução da ingestão é multifatorial e envolve fatores como anorexia geralmente associada ao uso de antibióticos e a infecção, dificuldade na limpeza das vias aéreas levando o muco a ser deglutido, doença do refluxo gastroesofágico e esofagite, sobre crescimento bacteriano intestinal que interfere na absorção e indiretamente causa anorexia e dor abdominal e as alterações na motilidade intestinal e constipação. Somando-se a estes fatores estão questões psiquiátricas como a depressão, ansiedade, estresse e distúrbios do apetite.<sup>7,9,10</sup>

Cerca de 85% dos pacientes com FC apresentam insuficiência pancreática que leva a dificuldade na absorção de macronutrientes, principalmente lipídios. Apesar do uso da suplementação de enzimas pancreáticas, as dificuldades na digestão e absorção não ficam completamente corrigidas. Também contribui para a má absorção de gorduras a precipitação de sais biliares em um intestino delgado proximal ácido pela falta do bicarbonato secretado pelo pâncreas.<sup>9,10</sup> A diabetes relacionada a fibrose cística presente em 2% das crianças, 19% dos adolescentes e 50% dos adultos contribui para a perda energética através da glicosúria.<sup>6</sup>

### **NUTRIÇÃO E FUNÇÃO PULMONAR**

Alguns estudos têm comparado parâmetros nutricionais com a função pulmonar mostrando a importância do cuidado nutricional desde os primeiros anos de vida.<sup>12</sup>

Konstan et al avaliaram 931 crianças, entre 3 - 6 anos e verificaram que os pacientes com menores índices nutricionais, principalmente peso para idade (P/I) e estatura para idade (E/I) aos 3 anos tinham função pulmonar inferior aos 6 anos.<sup>13</sup> No mesmo ano, Peterson et al examinaram dados de crianças de 6 a 8 anos para avaliar como o padrão de ganho de peso influenciou a função pulmonar.<sup>14</sup> As crianças com ganho de peso constante tiveram os melhores resultados no volume expiratório forçado de 1 segundo (VEF1). Yen et al, em um estudo prospectivo multicêntrico concluíram que os melhores resultados de P/I aos 4 anos estavam associados a maior estatura, melhor função pulmonar, menos complicações e maior sobrevida aos 18 anos.<sup>15</sup> Mais recentemente um estudo prospectivo envolvendo 6805 pacientes do registro de pacientes do CFF teve como objetivo verificar as trajetórias de crescimento e associá-las ao VEF1. O peso para estatura (P/E) e índice de massa corporal para a idade (IMC/I) que sempre foram acima do percentil 50 foram associados a maior VEF1 aos 6-7 anos.<sup>16</sup>

As diretrizes da European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) discutiram as limitações do uso dos índices antropométricos como única avaliação nutricional, sugerindo

métodos para a análise da composição corporal com a bioimpedância elétrica (BIA) e a densitometria por dupla emissão de raio x (DEXA), essa destinada a pacientes maiores de 8 anos.<sup>6</sup>

Uma revisão sistemática de 2018 sobre composição corporal e desfechos de saúde na FC selecionou 39 artigos para análise e observou que pacientes com FC têm menos massa magra e menor densidade mineral óssea em relação aos controles e apesar da falta de uniformidade nos métodos para a avaliação da composição corporal, houve uma forte correlação entre baixa massa magra e pior função pulmonar.<sup>17</sup>

Gomes et al analisaram trabalhos que tratavam da associação entre massa magra e função pulmonar e verificaram que a massa magra se encontrava reduzida em crianças e adultos com FC, mesmo naqueles com IMC considerado adequado.<sup>18</sup>

### **AValiação Nutricional**

Em todas as idades pode haver risco nutricional para pacientes com FC. A avaliação nutricional completa e periódica é essencial para identificar de forma precoce e tratar as questões deficitárias. Nos lactentes provenientes da triagem neonatal a atenção nutricional e a promoção do crescimento devem receber especial atenção mesmo antes dos sintomas da doença se manifestarem.<sup>5</sup> A Cystic Fibrosis Foundation (CFF) recomenda que as medidas antropométricas sejam feitas mensalmente no primeiro ano de vida e após, a cada 3 meses (tabela1).<sup>19</sup> A frequência das avaliações pode aumentar dependendo do cenário nutricional, passando para cada 2 semanas nos lactentes e a cada 6-8 semanas nos maiores de 2 anos e adulto. Atenção especial deve ser dada a pacientes nos primeiros 12 meses após o diagnóstico; nos primeiros 12 meses de vida até o crescimento adequado e no período peri-puberdade (feminino: 9-16a; masculino :12-18a).<sup>19,20</sup>

Para os pacientes acima de 8 -10 anos está recomendada a avaliação da massa óssea através da absorciometria de raios-x de dupla energia (DEXA) a cada 1-5 anos dependendo da idade, resultado de exame anterior e presença de fatores de risco para baixa massa óssea. Considerar a avaliação da composição corporal através das pregas e circunferências, DEXA e bioimpedância. Sugere-se exames séricos anuais (hemograma, ferro, vitaminas lipossolúveis, função hepática, perfil lipídico e eletrólitos) e, diante da falência do estado nutricional, a avaliação da função pulmonar e a elastase fecal em suficientes pancreáticos podem auxiliar na identificação de possíveis causas.<sup>19,20,21</sup> É recomendado o teste de sobrecarga de glicose anualmente nos maiores de 10 anos com o objetivo de afastar a diabetes relacionada a fibrose cística, complicação de caráter insidioso e que também pode comprometer a condição nutricional.<sup>19,21</sup> Quanto a utilização das enzimas pancreáticas, no paciente com aumento das perdas fecais verificar a adesão ao tratamento, forma de uso e dose. Uma revisão qualitativa e quantitativa da ingestão alimentar e adesão às orientações deve ser feita a cada 3 meses em crianças e 6 meses em adultos.<sup>19,20,21</sup>

## Suporte Nutricional - Sociedade Brasileira de Pediatria

A avaliação dos índices antropométricos (peso e comprimento/estatura para a idade, peso para a estatura, índice de massa corporal para a idade) são importantes parâmetros na avaliação do estado nutricional de lactentes, crianças e adolescentes. No Brasil o referencial adotado para seguimento do crescimento são as curvas da Organização Mundial da Saúde (OMS 2006/2007).<sup>22</sup> Na tabela 2 alguns critérios importantes a serem considerados na avaliação da condição nutricional.

**Tabela 1.** Frequência das medidas antropométricas e informações adicionais para a avaliação e seguimento nutricional.<sup>19</sup>

|                                  | Diagnóstico | Cada 3 meses           | Anualmente |
|----------------------------------|-------------|------------------------|------------|
| Perímetro cefálico               | X           | X                      |            |
| Peso                             | X           | X                      |            |
| Comprimento/estatura             | X           | X                      |            |
| Circunferência braço             | X           |                        | X          |
| Prega cutânea tricipital         | X           |                        | X          |
| Estadiamento puberdade           | X           |                        | X          |
| Estatura pais para estatura alvo | X           |                        |            |
| Registro alimentar               | X           | X<br>(adultos 6 meses) | X          |

Observação: No primeiro ano de vida as visitas devem ser a cada 1 a 2 semanas até que a avaliação nutricional esteja adequada e depois mensalmente até completar 1 ano.

**Tabela 2.** Critérios que indicam estado nutricional adequado.<sup>23</sup>

|                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lactentes e crianças menores de 2 anos:<br><b>Percentil 50 de peso e comprimento para a idade (Z escore 0)</b>                                                                                                     |
| <b>Crianças entre 2-18 anos:</b><br>Percentil 50 IMC/I (escore Z 0).<br>Considerar E/I e estatura alvo a partir da estatura dos pais.                                                                              |
| <b>Adultos &gt;18 anos:</b><br>IMC > 22kg/m (M) e IMC > 23kg/m (M)                                                                                                                                                 |
| <b>Avaliação da composição corporal (massa magra) e conteúdo mineral ósseo:</b><br>Indicadores mais sensíveis de déficit nutricional se comparado ao IMC.<br>Valores baixos estão relacionados a falência pulmonar |

IMC=índice de massa corporal; IMC/I= índice de massa corporal para a idade; E/I=estatura para a idade M – masculino; F = feminino.

## DISTÚRPIO DE ABSORÇÃO NA FIBROSE CÍSTICA

A insuficiência pancreática ocorre em 85-90% dos pacientes com fibrose cística e é um fator de risco para a desnutrição.<sup>1</sup> Ela ocorre quando a quantidade de enzima para a digestão principalmente das gorduras provenientes da dieta for menor que 10% do normal. Na suficiência pancreática o funcionamento do pâncreas exócrino fornece enzimas suficientes sem que haja a necessidade da terapia medicamentosa.<sup>23</sup> As enzimas pancreáticas são oferecidas na forma de microesferas recobertas por uma resina ácido resistente e agrupadas em cápsulas gelatinosas. Quando expostas ao conteúdo duodenal com pH de 5,5-6,0 as enzimas são liberadas.<sup>11</sup>

Entre os métodos indiretos para o diagnóstico da insuficiência pancreática a elastase fecal tem alta sensibilidade e especificidade, relativamente fácil de ser executado e os resultados não são afetados pelo uso da enzima pancreática.<sup>6,11</sup> Valores < 100µg/g de fezes indicam insuficiência pancreática grave e entre 100-200µg/g moderada. Lactentes com elastase fecal <200 µg/g de fezes devem receber enzimas pancreáticas e fazer reavaliação dentro do primeiro ano de vida.<sup>11</sup> Alguns pacientes, principalmente lactentes e pré escolares que inicialmente são suficientes podem se tornar insuficientes com a progressão da lesão no órgão. Nestas condições é recomendado a avaliação anual do pâncreas exócrino pela determinação da elastase fecal.<sup>6</sup>

O íleo meconial está associado a insuficiência pancreática e o exame pode ser realizado para a confirmação posterior, mas as enzimas orais devem ser iniciadas assim que instituída alimentação oral ou enteral.<sup>5</sup> Na tabela 4 as recomendações para a terapia de reposição das enzimas pancreática.<sup>6,24</sup>

**Tabela 4.** Recomendações para a terapia de reposição das enzimas pancreática.<sup>6,24</sup>

| Idade                                  | Suplementação sugerida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lactentes até 12 meses</b>          | 2000-4000 UI de lipase/120 mL de fórmula ou leite materno ou 2000 UI de lipase/grama de gordura ingerida <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir a cápsula e misturar as esferas em pequena porção de leite ou papa ácida (maçã) para servir de veículo. Certificar-se de que a enzima foi toda deglutida antes de ir ao seio materno, pelo risco de lesão na boca da criança ou seio materno.</li> </ul> |
| <b>Crianças 1-4 anos*</b>              | 1000 UI lipase/kg/refeição ou<br>2000-4000 UI de lipase/grama de gordura ingerida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Crianças &gt; 4 anos e adultos*</b> | 500 UI/kg/refeição ou<br>2000 - 4.000 UI de lipase/g de gordura/refeição <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferecer as cápsulas inteiras sem mastigação antes de cada refeição e lanche, caso refeições prolongadas (festas) distribuir ao longo da alimentação.</li> </ul>                                                                                                                               |

\*Dose máxima 10000UI/kg/dia ou 2500UIlipase/kg/dia



Doses de enzima pancreática acima de 10.000UI/kg/dia são associadas a uma complicação conhecida como colonopatia fibrosante.<sup>24</sup> Diante de altas doses considerar a adesão ao tratamento, reavaliar dose da enzima, método e hora da ingestão, confirmar se as perdas fecais são esteatorréia, reavaliar a dose de enzima utilizando a quantidade de gordura ingerida, verificar data de validade do medicamento, utilizar medicamentos para reduzir o ácido gástrico (p.ex.: bloqueador H2 e inibidor de bomba de próton), utilizar a taurina para tentar aumentar a conjugação de sais biliares com este aminoácido e assim melhorar a solubilização dos lipídios.<sup>6,19</sup>

### **NUTRIÇÃO E FIBROSE CÍSTICA**

O cuidado nutricional é de extrema importância no paciente com fibrose cística e uma abordagem dietética é importante desde o diagnóstico. Os pré-escolares podem apresentar certo grau de seletividade e neofobia, gerando interações familiares negativas e situações de estresse. Questões comportamentais relacionadas a alimentação podem surgir interferindo no ganho de peso em todas as idades e desde cedo precisam ser identificados, acompanhados e os pais orientados.<sup>10</sup>

Os pacientes com fibrose cística necessitam de uma taxa calórica maior em relação a indivíduos sem a enfermidade. Os protocolos internacionais recomendam uma ingestão energética de 110 a 200% das necessidades para a idade para o ganho de peso.<sup>25</sup> As necessidades aumentam dependendo do grau de má absorção, função pulmonar, inflamação crônica e exacerbações pulmonares agudas.<sup>6</sup> Recomenda-se que a criança com FC consuma cerca de 35-40% da energia na forma de lipídios, 20% da proteína e 40-45% dos carboidratos.<sup>6,19,21</sup>

A necessidade proteica também é maior no paciente com fibrose cística. A doença e o estado inflamatório estão associados a quebra da musculatura esquelética e aumento na síntese de proteínas de fase rápida. Um aumento de 1,5 a 2 vezes a recomendação diária de proteína para a idade é sugerido nestes pacientes. Assim como os lipídios, existe uma dificuldade na digestão e absorção de proteínas com perda de nitrogênio nas fezes e o uso medicamentoso das enzimas pancreáticas melhoram a sua absorção.<sup>2,6</sup>

Apesar dos triglicerídios de cadeia média (TCM) serem de mais fácil digestão por não necessitarem de sais biliares e enzimas pancreáticas para absorção, uma dieta formada apenas de TCM na composição de gorduras não fornece ácidos graxos essenciais (AGE). A carência de AGE pode levar ao aumento da susceptibilidade a infecções e atraso no crescimento. O uso do TCM fica destinado a condições especiais como ressecções de grandes extensões de intestino delgado ou doença hepática cursando com colestase.<sup>1,3</sup>

### **ELETRÓLITOS E MINERAIS**

#### **Sódio**

A perda excessiva de sal no suor resulta em níveis séricos inadequados que pode se intensificar

em condições ambientais quentes, atividade física, febre, diarreia, vômito e perdas por estomias.<sup>19</sup> Os lactentes são o grupo mais acometido e a depleção crônica pode levar a alteração no crescimento. O sódio presente no leite materno é relativamente baixo (<7 mmol/L) e <15 mmol/L (fórmula infantil), bem como da alimentação complementar.<sup>2</sup>

O lactente pode desenvolver alcalose metabólica hipoclorêmica com baixos níveis séricos de sódio, cloro e as vezes potássio. Clinicamente a criança apresenta letargia, recusa alimentar, vômitos, perda de peso e desidratação.<sup>5</sup>

Orientações nutricionais europeias recomendam que a suplementação de sódio no lactente leve em consideração questões individuais como clima e perdas. A necessidade de suplementação pode ser avaliada pela fração de excreção de sódio que deve ficar entre 0,5 a 1,5%. Na prática clínica, a razão entre o sódio urinário:creatinina é um método simples e não invasivo de monitorar a suplementação de sódio.<sup>26,27</sup>

**FIGURA 3.** Métodos para detectar deficiência de sódio no paciente com FC.<sup>27</sup>

**Métodos para detectar deficiência de sódio:**

1. Fração de excreção de sódio -FENa (normal 0,5 a 1,5%)

$$\text{FENa (\%)} = \frac{100 \times \text{NaU} \times \text{CrS}}{\text{NaS} \times \text{CrU}}$$

NaU = sódio urinário; CrS Creatinina sérica

2. Prática diária: sódio urinário (depleção Na <10mmol/L)
3. Razão UNa:Cr (relação com a fração de excreção) 17-52mmol/mmol

Na maioria dos casos a suplementação de 1-2 mmol/kg/dia de sódio corrige deficiências, podendo a dose ser maior dependendo da situação. A suplementação pode ser feita com pequenas porções de sal adicionado a líquidos ou na forma de ampolas de cloreto de sódio via oral.<sup>6,26</sup> (tabela 5)

Nas crianças maiores e adultos as dietas com comida processada fornecem o sódio necessário para evitar os distúrbios metabólicos.<sup>6</sup>

**Tabela 5.** Suplementação de sódio (como cloreto de sódio) na FC.<sup>6</sup>

|                                              |                 |                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lactente em LM 0-6 meses</b>              | 1-2 mmol/kg/dia | Para lactentes em risco de deficiência de sódio dividir o sal em iguais proporções durante o dia, diluído em água ou suco de frutas.                              |
| <b>Lactentes com considerações especiais</b> | >4mmol/kg/dia   | Aumento em lactentes em ambiente com temperatura elevada, ou para pacientes com aumento de perda de líquidos por vômito, febre, diarreia, taquipnéia ou ostomias. |

|                                      |                                                |                                                                                                     |
|--------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Crianças mais velhas, adultos</b> | Comida salgada ou cápsulas de cloreto de sódio | Situações de estresse e sudorese aumentada (p.ex.: febre, exercícios, esportes, altas temperaturas) |
|--------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

Para converter mmol para mg de sódio, cloro ou cloreto de sódio, multiplicar mmol por 23, 35 ou 58 (peso molecular do sódio, cloro e cloreto de sódio respectivamente)  $\frac{1}{4}$  colher de chá de sal = 25 mmol ou 575 mg de sódio

## Cálcio

Importante mineral para a formação da massa óssea. Na fibrose cística pode sofrer influência pela deficiência de vitamina D, a baixa ingestão ou alteração na absorção uma vez que a esteatorréia leva ao aumento das perdas fecais.<sup>28</sup> A avaliação da ingestão deve ser ao menos anual, principalmente nos casos de perda de peso, falência no crescimento, baixa ingestão e a dosagem sérica pode auxiliar na avaliação. As necessidades diárias na FC são iguais a da população em geral e nos indivíduos com baixa ingestão, orientar alimentos ricos em cálcio, produtos lácteos e suplementação medicamentosa quando a taxa diária não for alcançada.<sup>29</sup>

## Ferro

A deficiência de ferro na FC fica em cerca de 11% nas crianças, sendo maior nos adultos estáveis.<sup>19</sup> São muitos os fatores que contribuem para níveis baixos de ferro como a má absorção, infecções de repetição, inflamação, ingestão inadequada.<sup>21</sup> Caso o ferro esteja baixo, outro parâmetro deve ser utilizado para diferenciar entre anemia por deficiência do mineral ou inflamação crônica. Os níveis de ferritina, capacidade de ligação ao ferro ou saturação de transferrina auxiliam na diferenciação. Na anemia por deficiência de ferro além do ferro diminuído, a ferritina também está, enquanto a capacidade de ligação do ferro está aumentada.<sup>6</sup>

**TABELA 6.** Avaliações sugeridas na deficiência de ferro para diferenciar entre as formas de anemia.<sup>6</sup>

|                                | <b>Anemia por deficiência de ferro</b> | <b>Anemia na inflamação crônica</b> | <b>Ambas as formas de anemia</b> |
|--------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Ferro sérico                   | Diminuído                              | Diminuído                           | Diminuído                        |
| Ferritina sérica               | <b>Diminuído</b>                       | <b>Aumentado</b>                    | Variável                         |
| Capacidade de ligação do ferro | <b>Aumentado</b>                       | <b>Diminuído ou normal</b>          | Variável                         |
| % saturação da transferrina    | Diminuído                              | Diminuído                           | Diminuído                        |

### Zinco

Na FC a deficiência de zinco pode levar a atraso no crescimento, aumento da susceptibilidade a infecções, atraso na maturação sexual e anorexia associada a perda no paladar (hipogeusia).<sup>19,21</sup> O zinco plasmático não é o marcador mais seguro para a avaliação, uma vez que não reflete a condição real do mineral no corpo.

A deficiência de zinco deve ser cogitada diante do crescimento insuficiente em lactentes e crianças, deficiência de vitamina A e esteatorréia em qualquer idade.<sup>10</sup> Em tais circunstâncias orienta-se a suplementação por 6 meses (tabela 7).

**TABELA 7.** Suplementação de zinco na FC

| Faixa etária                                            | Dose                       | Tempo   |
|---------------------------------------------------------|----------------------------|---------|
| Lactentes e crianças < 2 anos e em risco de deficiência | 1mg/Kg/dia (máx. 15mg/dia) | 6 meses |
| Crianças 2-18 anos e em risco de deficiência            | 15mg/dia                   | 6 meses |
| Adulto > 18 anos e em risco de deficiência              | 25mg/dia                   | 6 meses |

### VITAMINAS

As alterações na absorção de lipídios podem levar à perda de vitaminas agregadas a gordura. Pacientes com fibrose cística mesmo em uso de enzimas pancreáticas continuam a apresentar alterações relacionadas às vitaminas lipossolúveis.<sup>2</sup> O risco de deficiência de vitamina A, D, E e K aumenta na presença de doença hepática, diagnóstico tardio, interrupção da circulação entero-hepática secundário a ressecção do íleo terminal e baixa adesão ao tratamento.<sup>19,21</sup> Apesar do consenso americano de nutrição do paciente pediátrico com fibrose cística não colocar como obrigatória a coleta de vitaminas lipossolúveis para os pacientes identificados na triagem neonatal, alterações bioquímicas podem ser encontradas aos dois meses de vida, antes de ser iniciada a suplementação oral.<sup>11</sup>

De acordo com o manejo nutricional na fibrose cística publicada pelo Cystic Fibrosis Trust (2002) a suplementação vitamínica deve ser iniciada no diagnóstico da insuficiência pancreática.<sup>21</sup> Já os pacientes com suficiência pancreática devem ter seus níveis séricos dosados anualmente e a suplementação deve ser iniciada quando os resultados estiverem alterados.<sup>19,21</sup> A vitamina K deve ser suplementada em pacientes com doença hepática ou com o tempo de protrombina aumentado. Nos pacientes com insuficiência pancreática as vitaminas devem ser ingeridas no horário de refeição e com enzimas pancreáticas.<sup>19,21,6</sup>

### Vitamina A

Tem sido relatado uma deficiência de vitamina A em 10-40% da população com FC e o seu baixo nível está associado a piora da função pulmonar e aumento das exacerbações pulmonares, já os

sintomas clássicos da deficiência como xerofthalmia e cegueira noturna são extremamente raros.<sup>11</sup>

Nem sempre os níveis séricos de vitamina A estão relacionados à concentração da vitamina nos tecidos. As alterações no retinol sérico durante a piora pulmonar, com posterior normalização, poderiam estar associadas ao consumo e/ou a produção de proteína de fase rápida em resposta a infecção. 30 Na doença hepática avançada, desnutrição ou deficiência de zinco, os níveis séricos de vitamina A podem estar baixos devido dificuldade na mobilização dos estoques hepáticos pela falta de proteína transportadora do retinol (retinol binding protein RBP).

Algumas pesquisas mostram que a maioria dos pacientes com FC e quadros estáveis excedem a dose de vitamina A diária somando suplementos e dieta.<sup>31,32</sup>

O fornecimento adequado de vitamina A é importante sobretudo na gestação, uma vez que o excesso pode causar problemas à mãe e ao feto. É sugerido ingestão abaixo de 10.000UI/dia somando dieta e medicação logo antes e início da gestação.<sup>6</sup>

Recomenda-se a dosagem anual de vitamina A ou a cada 3-6 meses no caso de deficiência com suplementação.<sup>6</sup>

### Vitamina E

A deficiência clínica de vitamina E pode levar a consequências como anemia hemolítica, degeneração muscular e déficit cognitivo, sendo encontrado em cerca de 23% dos lactentes recém diagnosticados e 14% em crianças mais velhas.<sup>6</sup>

O estudo retrospectivo examinando níveis de retinol e  $\alpha$ -tocoferol nas infecções pulmonares de 102 pacientes com FC já comentado anteriormente verificou que os níveis de  $\alpha$ -tocoferol foram menores na piora da infecção pulmonar, mas que, ao contrário do retinol, não houve correlação entre a redução do  $\alpha$ -tocoferol sérico e o VEF1.<sup>30</sup>

Avaliações séricas são sugeridas anualmente ou a cada 3-6 meses no caso de deficiência. Tradicionalmente, níveis séricos abaixo de 300  $\mu\text{g/dL}$  indicam deficiência, porém, como a vitamina E acompanha os lipídios séricos, a razão de alfa tocoferol:lipídios totais parece traduzir melhor os níveis corporais.<sup>19,21,6</sup>

### Vitamina K

Os pacientes com FC estão sujeitos a alterações relacionadas à coagulação sanguínea secundária a deficiência de vitamina K. Níveis séricos inadequados desta vitamina também têm sido associados à redução da massa óssea e a alterações em marcadores ósseos e o uso freqüente de antibióticos como parte do tratamento contribui para a redução da flora bacteriana produtora de vitamina K. Atenção especial deve ser dada a pacientes com insuficiência pancreática, doença hepática e desnutrição.<sup>33</sup> A monitorização dos níveis da vitamina pode ser feito com o tempo

de protrombina e, mais recentemente, com o PIVKA II (protein induced by vitamin K absence) e marcadores ósseos.<sup>34</sup>

## Vitamina D

Estudos comparando a concentração sérica de 25-hidroxivitamina D [25(OH)D], considerado o melhor indicador dos níveis de vitamina D, têm demonstrado valores abaixo do esperado tanto em pacientes com FC quanto em indivíduos saudáveis.<sup>35</sup>

Vários estudos tentam correlacionar os achados na densitometria óssea com os valores séricos de 25(OH)D, porém esta associação é difícil de ser encontrada em avaliações transversais ou de seguimento curto.<sup>36,37</sup> Os níveis séricos baixos de vitamina D referem-se a alterações de curto prazo, já a redução da massa óssea na densitometria é o reflexo acumulativo de vários fatores sobre a mineralização óssea durante um período de tempo.<sup>37</sup>

Sugere-se uma suplementação extra de vitamina D para manter os níveis séricos acima de 20 ng/mL com dosagens séricas anuais e a cada 3-6 meses no caso de mudanças. Na tabela 5 as recomendações de vitamina D em pacientes com FC.<sup>38</sup>

**TABELA 6.** Recomendações de vitamina D na fibrose cística.<sup>38</sup>

|                                                             | Lactentes (0 a 12 meses)                  | 12 meses a 10 anos                        | Maiores de 10 meses e adultos              |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Dose inicial                                                | 400-500UI vitamina D3/dia                 | 800-1000UI vitamina D3/dia                | 800-2000UI vitamina D3/dia                 |
| 25(OH)D > 20ng/ml e < 30ng/ml                               | 800-1000UI/dia de vitamina D3             | 1600-3000UI/dia de vitamina D3            | 1600-6000UI/dia de vitamina D3             |
| 25(OH)D > 20ng/ml ou níveis persistentes entre 20 e 30ng/ml | Dose máxima 2000UI/dia vitamina D3        | Dose máxima 4000UI/dia vitamina D3        | Dose máxima 10000UI/dia vitamina D3        |
| Encaminhar especialista                                     | 2000UI/dia e sem níveis séricos > 30ng/mg | 4000UI/dia e sem níveis séricos > 30ng/mg | 10000UI/dia e sem níveis séricos > 30ng/mg |

**\*\*** Lactentes (0-12 meses) com 25 (OH)D < 10ng/mL necessidade de investigação raquitismo com manejo por especialista

## Vitaminas Hidrossolúveis

A deficiência das vitaminas hidrossolúveis é rara em pacientes estáveis. Uma atenção ao ácido fólico no caso de pré concepção e início da gestação pelos riscos de defeito na formação do tubo neural e vitamina B12 em pacientes que tiveram ressecções intestinais com perda do íleo terminal como complicação do íleo meconial.<sup>3,11</sup>

**TABELA 7.** Suplementação das vitaminas na insuficiência pancreática.<sup>6</sup>

| Vitaminas na insuficiência pancreática |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vitaminas                              | Suplementação                                                                                                                                                                                                                                                               | Valores de referência e monitorização                                                                                                                         |
| <b>Vitaminas lipossolúveis</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
| Vitamina A                             | <b>Retinol</b><br>Iniciar com dose baixa com progressão até chegar a níveis desejados<br><b>Beta caroteno (provitamina A)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1mg/Kg/dia (máx. 50mg/dia) por 12 meses</li> <li>Seguido dose de manutenção (máx. 10mg/dia)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliação anual, dosagem a cada 3-6 meses se alterado</li> <li>Avaliar quando gravidez considerada</li> </ul>          |
| Vitamina D                             | <b>Colecalciferol (D3)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lactente 400UI/dia (máx. 1000UI/dia)</li> <li>Outros 800UI (máx. 2000UI/dia crianças 1-10 anos e 4000UI/dia para maiores)</li> </ul>                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>25 OHD mínimo 20ng/ml</li> <li>Avaliação anual, dosagem a cada 3-6 meses se alterado</li> </ul>                        |
| Vitamina E                             | <b>Dosagem de alfa tocoferol</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>100-400UI/dia</li> <li>50UI/dia para &lt; 12 meses (1mg=1,49UI)</li> </ul>                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Razão alfa tocoferol/colesterol &gt; 5,4mg/g</li> <li>Avaliação anual, dosagem a cada 3-6 meses se alterado</li> </ul> |
| Vitamina K                             | <b>Vitamina K</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lactentes 0,3-1ng/dia</li> <li>Crianças mais velhas e adultos: 1-10mg/dia</li> </ul>                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliações bioquímicas de rotina nem sempre disponíveis</li> </ul>                                                     |
| <b>Vitaminas hidrossolúveis</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
| Ácido fólico                           | Quando a mulher estiver programando gestação e no primeiro trimestre: 400mg/dia                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
| Vitamina B12                           | Após ressecção ileal - 100mg/mês IM                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |
| Vitamina C                             | Quando ingestão oral insuficiente                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                               |

## TERAPIA NUTRICIONAL

Pacientes com FC precisam de acompanhamento nutricional frequente, com monitoramento do crescimento e identificação precoce das deficiências. Na tentativa de orientar as condutas nutricionais do paciente com FC, as principais associações criaram algumas estratégias de prevenção e tratamento da desnutrição.<sup>19,21</sup> Na tabela 5 as recomendações do consenso americano.<sup>19</sup>

**TABELA 8.** Cuidado nutricional do paciente com fibrose cística e desnutrição.<sup>19</sup>

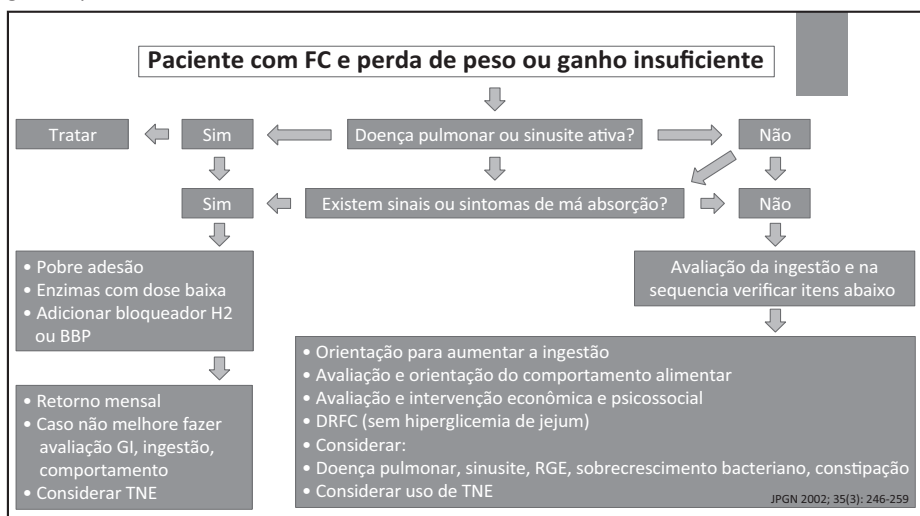
| Situação Nutricional e intervenção                           | < 2 anos    | 2-18 anos              | >18 anos                                        |
|--------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------------------------------------------|
| Estado nutricional adequado:<br><b>Cuidados de Prevenção</b> | P e E > p50 | IMC/I <sup>3</sup> p50 | IMC F 18,5-22<br>M 18,5-23<br>Sem perda de peso |

|                                                                                                            |                                                         |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cuidados nutricionais para melhorar estado nutricional:<br><b>Modificação dietética e/ou suplementação</b> | Failure to thrive: peso e comprimento p10-p50           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• IMC p10 – p50</li> <li>• Perda de peso nos 2-4 meses anteriores</li> <li>• Sem ganho de peso 2 meses anteriores</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• IMC&lt;18,5 ou</li> <li>• Perda de 5% de peso nos 2 meses anteriores</li> </ul>                |
| Desnutrição persistente:<br><b>Terapia nutricional enteral</b>                                             | Failure to thrive persistente: peso e comprimento < p10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• IMC&lt; p10 ou</li> <li>• Perda de peso de 2 percentis desde a última avaliação</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso persistentemente baixo (IMC&lt;18,5) ou</li> <li>• Mantém perda de peso &gt;5%</li> </ul> |

IMC=índice de massa corporal; F = feminino; M = masculino

Diante da identificação de risco nutricional e falha de crescimento é importante uma avaliação dos principais fatores de risco para a falta de ganho de peso como a aderência ao tratamento incluindo as enzimas pancreáticas e comorbidades como doença do refluxo gastroesofágico, diabetes relacionada a fibrose cística, causas não pancreáticas de má absorção, erros alimentares e distúrbio de comportamento nas refeições (Figura 2).<sup>21</sup>

**FIGURA 2.** Algoritmo de ações diante de um paciente com fibrose cística e dificuldade em ganhar peso.<sup>21</sup>



DRFC= Diabetes relacionada a fibrose cística; TNE= terapia nutricional enteral; BBP bloqueador de bomba de prótons



Os pré-escolares e escolares podem apresentar recusa e outros problemas relacionados a alimentação, prejudicando o ganho de peso e gerando situações de estresse para os pais, principalmente porque a condição nutricional caminha junto com a saúde pulmonar. O aconselhamento nutricional associado a abordagem comportamental têm se mostrado mais efetivas que a educação nutricional isolada na melhora da adesão às recomendações nutricionais, ganho de peso e de estatura.<sup>10,25</sup>

O uso de suplementos orais no intervalo de refeições, nunca em substituição às mesmas, atua como coadjuvante no fornecimento de calorias e proteínas e auxiliam no ganho de peso de crianças e adultos.<sup>2,10</sup>

Quando a alimentação oral e o uso de suplementos falham, a terapia nutricional enteral é a modalidade de tratamento a sugerida. Ela permite maior consumo de calorias e proteínas e auxilia na melhora dos índices antropométricos.<sup>39</sup>

Em 2016 uma revisão foi publicada com recomendações sobre terapia nutricional enteral na fibrose cística.<sup>39</sup> Para pacientes com expectativa de uso da via alternativa de alimentação por menos de 6 meses, a sugestão é de uma sonda nasoenteral, ficando a gastrostomia para os que necessitem da terapia por mais tempo. Antes do procedimento sugere-se afastar doença do refluxo, otimizar o quadro pulmonar para o procedimento e preferir a gastrostomia endoscópica ou por laparoscopia ao procedimento cirúrgico.<sup>39</sup> A dieta pode ser infundida continuamente a noite, em bolo durante o dia ou ambos. Com a dieta noturna o paciente pode ser encorajado a se alimentar durante o dia. Uma fórmula polimérica hipercalórica (1,52kcal/mL) é bem tolerada na maior parte dos pacientes, e, caso necessário, pode ser trocada por uma fórmula semi-elementar.<sup>6</sup> O objetivo é a infusão de 30-65% das calorias diárias na forma de nutrição enteral.<sup>39</sup> A enzima pancreática na dieta noturna contínua geralmente é oferecida no início e final da alimentação e eventualmente doses no meio da infusão. A dieta em bolo pode necessitar de uma dose maior devido a infusão maior de gordura.<sup>24</sup> A dose da enzima é de 1000 a 4000UI lipase/g de gordura (média de 1800UI lipase/g de gordura) e 500-2500UI lipase/kg/refeição). Os pacientes devem ser monitorados quanto a intolerância a glicose e as vezes o uso de insulina pode ser necessário.<sup>19,21</sup>

A terapia nutricional parenteral está reservada para casos especiais. Onde o uso do tubo digestivo não é possível.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento da fibrose cística deve ser iniciado o mais precoce possível e a triagem neonatal veio colaborar com a prevenção e identificação precoce das deficiências nutricionais. É sabido que a desnutrição piora a doença, podendo contribuir para a falência do quadro pulmonar, aumento da susceptibilidade a infecções, internações prolongadas, aumento da morbidade e

mortalidade. Assim, são necessárias avaliações periódicas feita por uma equipe multidisciplinar para identificar as situações de risco e tratar as complicações e, diante da falta de ganho de peso com suplementação oral, a terapia nutricional enteral deve ser instituída.

### REFERÊNCIAS

1. Cardoso AL, Gurmini J, Spolidoro JVN, Nogueira RJN. Nutrição e fibrose cística. *Rev Bras Nutr Clin*. 2007;22(2):146-54.
2. Colombo C, Nobili RM, Alicandro G. Challenges with optimizing nutrition in cystic fibrosis. *Expert Rev Respir Med*. 2019;13(6):533-544.
3. Schindler T, Michel S, Wilson AW. Nutrition Management of Cystic Fibrosis in the 21st Century. *Nutr Clin Pract*. 2015;30(4):488-500.
4. Corey M, McLaughlin FJ, Williams M, et al. A comparison of survival, growth, and pulmonary function in patients with cystic fibrosis in Boston and Toronto. *J Clin Epidemiol*. 1988; 41:583 – 591.
5. Watling RM, Smith C. Nutrition in the first year of life-foundations for the future. In: De Boeck K, Southern KW. *The early cystic fibrosis years*. Karup, Denmark: European Cystic Fibrosis Society; 2018, p.76-100.
6. Turck D, Braegger CP, Colombo C, et al. ESPEN-ESPGHAN-ECFS guidelines on nutrition care for infants, children, and adults with cystic fibrosis. *Clin Nutr*. 2016;35(3):557-577.
7. Solomon M, Bozic M, Mascarenhas MR. Nutritional Issues in Cystic Fibrosis. *Clin Chest Med*. 2016;37(1):97-107.
8. Durie PR, Pencharz PB. Cystic fibrosis: nutrition. *Br Med Bull*. 1992;48(4):823-846.
9. Hollander FM, de Roos NM, Heijerman HGM. The optimal approach to nutrition and cystic fibrosis: latest evidence and recommendations. *Curr Opin Pulm Med*. 2017;23(6):556-561.
10. Sullivan JS, Mascarenhas MR. Nutrition: Prevention and management of nutritional failure in Cystic Fibrosis. *J Cyst Fibros*. 2017;16 Suppl 2:S87-S93.
11. Altman K, McDonald CM, Michel SH, Maguiness K. Nutrition in cystic fibrosis: From the past to the present and into the future. *Pediatr Pulmonol*. 2019;54 Suppl 3:S56-S73.
12. Mauch RM, Kmit AHP, Marson FAL, Levy CE, Barros-Filho AA, Ribeiro JD. Associação dos parâmetros de crescimento e nutricionais com função pulmonar na fibrose cística: revisão da literatura. *Rev Paul Pediatr* 2016;34(4):503-509.
13. Konstan MW, Butler SM, Wohl MEB, et al. Growth and nutritional indexes in early life predict pulmonary function in cystic fibrosis. *J Pediatr*. 2003;142:624-630.
14. Peterson ML, Jacobs DR, Milla CE. Longitudinal changes in growth parameters are correlated with changes in pulmonary function in children with cystic fibrosis. *Pediatrics*. 2003; 112:588-92.
15. Yen EH, Quinton H, Borowitz D. Better nutritional status in early childhood is associated with improved clinical outcomes and survival in patients with cystic fibrosis. *J Pediatr*. 2013;162:530- 535.
16. Sanders DB, Fink A, Mayer-Hamblett N, Schechter MS, Sawicki GS, Rosenfeld M, et al. Early life growth trajectories in cystic fibrosis are associated with pulmonary function at age 6 years. *J Pediatr*. 2015;167, 1081-1088.
17. Calella P, Valerio G, Brodli M, Donini LM, Siervo M. Cystic fibrosis, body composition, and health outcomes: a systematic review. *Nutrition*. 2018;55-56:131-139.
18. Gomes, A., Hutcheon, D., Ziegler, J. Association Between Fat-Free Mass and Pulmonary Function in Patients With Cystic Fibrosis: A Narrative Review. *Nutrition in Clinical Practice* 2019, 34(5):715-727.

19. Borowitz D, Baker RD, Stallings V. Consensus report on nutrition for pediatric patients with cystic fibrosis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2002;35(3):246-259.
20. Lusman S, Sullivan J. Nutrition and Growth in Cystic Fibrosis. *Pediatr Clin North Am.* 2016;63(4):661-678.
21. Sinaasappel M, Stern M, Littlewood J, Wolfe S, Steinkamp G, Heijerman HG, et al. Nutrition in patients with cystic fibrosis: a European Consensus. *J Cyst Fibros* 2002; 1:51e75.
22. Athanazio RA, Silva Filho LVRF, Vergara AA, Ribeiro AF, Riedi CA, Procianny EFA, et al. Diretrizes brasileiras de diagnóstico e tratamento da fibrose cística. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* 2017, 43(3): 219-245.
23. Wilschanski M, Braegger CP, Colombo C, et al. Highlights of the ESPEN-ESPGHAN-ECFS Guidelines on Nutrition Care for Infants and Children With Cystic Fibrosis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2016;63(6):671-675.
24. Littlewood JM, Wolfe SP, Conway SP. Diagnosis and treatment of intestinal malabsorption in cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol.* 2006;41(1):35-49.
25. Stallings VA, Stark LJ, Robinson KA, Feranchak AP, Quinton H. Evidence-based practice recommendations for nutrition-related management of children and adults with cystic fibrosis and pancreatic insufficiency: results of a systematic review. *J Am Diet Assoc* 2008; 108:832e9.
26. Sermet-Gaudelus I, Mayell SJ, Southern KW, et al. Guidelines on the early management of infants diagnosed with cystic fibrosis following newborn screening. *J Cyst Fibros.* 2010; 9:323– 329.
27. Coates AJ, Crofton PM, Marshall T. Evaluation of salt supplementation in CF infants. *J Cyst Fibros.* 2009;8(6):382-385.
28. Cystic Fibrosis Trust. Bone Mineralisation Working Group, Bone mineralization in cystic fibrosis. Bromley, UK: Cystic Fibrosis Trust; 2007.
29. Sermet-Gaudelus I, Bianchi ML, Garabedian M, Aris RM, Morton A, Hardin DS, et al. European cystic fibrosis bone mineralisation guidelines. *J Cyst Fibros* 2011;10(Suppl. 2):S16e23.
30. Hakim F, Kerem E, Rivlin J, et al. Vitamins A and E and pulmonary exacerbations in patients with cystic fibrosis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2007; 45:347–353.
31. Graham-Maar RC, Schall JJ, Stettler N, et al. Elevated vitamin A intake and serum retinol in preadolescent children with cystic fibrosis. *Am J Clin Nutr* 2006; 84:174–182.
32. Maqbool A, Graham-Maar RC, Schall JJ, et al. Vitamin A intake and elevated serum retinol levels in children and young adults with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros* 2008; 7:137–141.
33. Durie PR. Vitamin K and the management of patients with cystic fibrosis. *CMAJ* 1994; 151:933–936.
34. De MM, Lenoir G, Saint-Raymond A, et al. Increased PIVKA-II concentrations in patients with cystic fibrosis. *J Clin Pathol* 1992; 45:180–181.
35. Rovner AJ, Stallings VA, Schall JJ, et al. Vitamin D insufficiency in children, adolescents, and young adults with cystic fibrosis despite routine oral supplementation. *Am J Clin Nutr* 2007; 86:1694–1699
36. Neri AS, Lori I, Festini F, et al. Bone mineral density in cystic fibrosis patients under the age of 18 years. *Minerva Pediatr* 2008; 60:147–154.
37. Wolfenden LL, Judd SE, Shah R, et al. Vitamin D and bone health in adults with cystic fibrosis. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2008; 69:374–381.
38. Tangpricha V, Kelly A, Stephenson A, et al. An update on the screening, diagnosis, management, and treatment of vitamin D deficiency in individuals with cystic fibrosis: evidence based recommendations from the Cystic Fibrosis Foundation. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012;97(4):1082-1093.
39. Schwarzenberg SJ, Hempstead SE, McDonald CM, et al. Enteral tube feeding for individuals with cystic fibrosis: Cystic Fibrosis Foundation evidence-informed guidelines. *J Cyst Fibros.* 2016;15(6):724-735.



**SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA**  
**Rua Santa Clara, 292, Copacabana, Rio de Janeiro - RJ**  
**[www.sbp.com.br](http://www.sbp.com.br)**