

NUTRIGENÔMICA: REVOLUÇÃO GENÔMICA NA NUTRIÇÃO

Neste conteúdo iremos abordar:

1. Epigenética, acima da genética;
2. Nutrigenética X Nutrigenômica;
3. Expressão gênica e mecanismos de regulação;
4. Nutrigenômica: o futuro da prevenção de doenças.

Epigenética, acima da genética ¹

A genética é uma tradicional especialidade da biologia que estuda os genes, a hereditariedade e a forma como estes transmitem as características biológicas de geração para geração. Todas as células do organismo contém essencialmente o mesmo DNA, porém os seus tipos e funções variam conforme as diferenças qualitativas e quantitativas na expressão desses genes.

Para as doenças genéticas, ou seja, aquelas dependentes de fatores hereditários imutáveis, existem pesquisas que afirmam que, através da ciência da Epigenética, que estuda os fatores que causam essas combinações e consequentes expressões gênicas diferentes, existe a possibilidade de controle e prevenção para essas doenças, sendo assim objeto de estudo e uma possibilidade real.¹

A GENÉTICA NÃO DETERMINA O DESTINO DE UM PACIENTE

Um indivíduo pode possuir em seu código genético um gene que causa suscetibilidade a uma determinada doença, mas este gene pode ou não se expressar, trazendo ou não alterações para o seu organismo. No caso das doenças hereditárias, expressões que podem ser, então, silenciadas. Nesta linha de estudo, pode-se considerar a Nutrigenômica.

Nutrigenética e Nutrigenômica, qual a diferença? ²

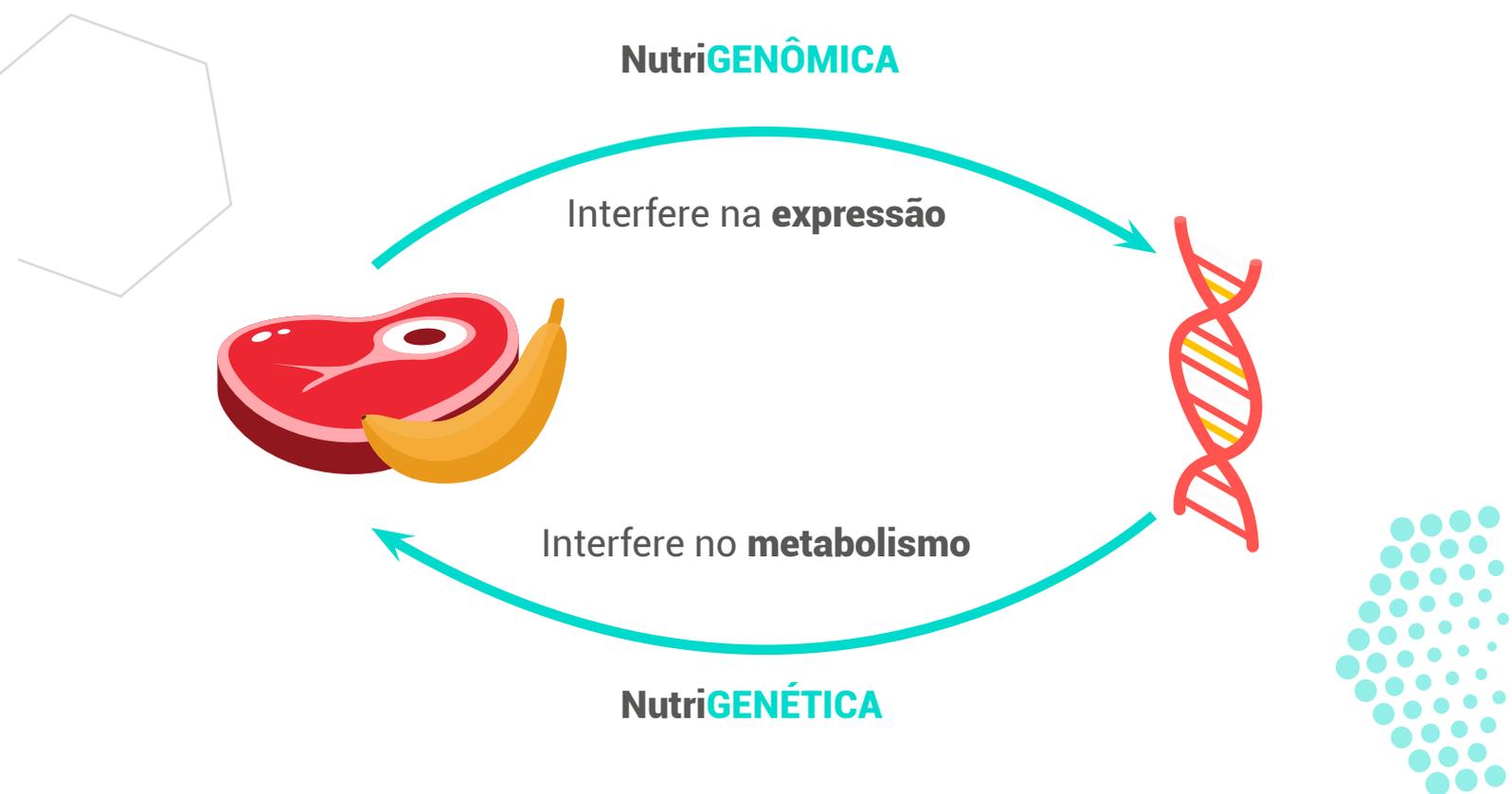
Para falar de Nutrigenômica é importante observar a sua relação e a forma como difere da Nutrigenética.



Nutrigenética é a ciência que estuda a forma como a individualidade biológica de um indivíduo vai interferir em sua nutrição, metabolismo, recebimento e processamento dos mais variados tipos de alimentos e nutrientes como: vitaminas, minerais e fitoquímicos. A partir do mapeamento dos genes, é possível elaborar um planejamento alimentar individual e mais eficiente para as suas necessidades.

A **Nutrigenômica** faz o caminho contrário, focando em como cada elemento da nutrição de uma pessoa pode agir diretamente ou indiretamente em suas células, resultando na ativação ou inativação de determinados genes.

Um trabalho nutricional baseado em **Nutrigenômica** torna possível um planejamento alimentar capaz de prevenir doenças, podendo silenciar um gene patogênico e/ou ativar genes que melhoram as defesas do organismo.



Expressão gênica e mecanismos de regulação ^{3,4}

Expressão gênica é a forma como um determinado gene age e altera o fenótipo, ou seja, desenvolve no organismo características físicas visíveis. Atualmente entendemos que existem mecanismos para impedir que o gene se expresse e, conseqüentemente, impedir uma característica negativa resultante de sua expressão, como uma doença.

Esses mecanismos epigenéticos que atuam na regulação da expressão gênica podem atuar de forma direta, quando a substância entra e age no núcleo da célula ou de forma indireta, quando não entra na célula, mas causa uma cascata de reações que acaba por ativar ou silenciar a sua expressão. Podemos considerar dois eventos cruciais para estabelecer esta programação:

1) A metilação do DNA⁵⁻⁸

A metilação do DNA interfere na expressão gênica por meio de mecanismos diretos e indiretos. A metilação de ilhas CpG presentes nas regiões promotoras dos genes impede diretamente, através de uma barreira física, o seu reconhecimento pelos fatores de transcrição, resultando na inativação do gene.

Ocorre também em uma região que apresenta domínios de ligação para a metilação, localizada ao redor de um sítio de regulação da transcrição. Assim, atrai de forma indireta as proteínas de domínio de ligação de metilação, que recrutam correpressores e deacetilases de histonas, inativando a configuração da cromatina ao redor do gene, desligando-o.

2) As modificações das histonas^{9,10}

O DNA nuclear encontra-se associado às proteínas histonas. Ambos encontram-se sob a forma da estrutura básica de condensação do DNA, o nucleossomo, sendo a unidade básica da cromatina. As modificações das histonas regulam as funções da cromatina, tornando mais dificultada ou facilitada a acessibilidade das enzimas de transcrição ao DNA, com conseqüente favorecimento ou não da sua expressão.

Entre essas modificações, destacam-se a acetilação e a desacetilação. Na acetilação, o radical acetil deixa o DNA mais distante da histona, favorecendo sua comunicação e, portanto a atuação das enzimas de transcrição e conseqüente favorecimento da expressão gênica. Na desacetilação ocorre o inverso, com a maior proximidade entre a histona e o DNA, as enzimas não conseguem atuar, silenciando a expressão do gene.

Esse conhecimento torna possível a prevenção de doenças, considerando:



- Mapeamento do código genético de um indivíduo;
- Identificação dos genes que o tornam propenso à determinada doença e seu mecanismo;
- Condução de estratégias nutricionais que poderão silenciar a sua expressão ou que diminua a sua manifestação para que haja evolução no tratamento.

Integralmente, cuidado com os fatores ambientais, gerenciamento de estresse e qualidade de vida deverão ganhar destaque na educação dos indivíduos, refletindo em diversos setores da sociedade, incluindo a indústria, que deverá estar cada vez mais voltada para a produção de produtos de alta qualidade nutricional focados nessas questões.

Nutrigenômica: o futuro da prevenção de doenças ¹¹

A Nutrigenômica torna-se cada vez mais importante como uma forte aliada à Nutrição, fornecendo conhecimento e ferramentas para que vias metabólicas de absorção e degradação de compostos alimentares sejam identificadas, sugerindo novos marcadores moleculares que podem ser utilizados em testes genéticos. O custo desses testes ainda é elevado e nem todos estão disponíveis comercialmente, porém, acredita-se que em um futuro breve a acessibilidade será maior, possibilitando a prevenção de doenças com suscetibilidade pré- identificada, como a doença inflamatória intestinal, o câncer, o diabetes e a obesidade, além daquelas provenientes do estresse oxidativo e envelhecimento celular.

O alto custo de tratamento dessas enfermidades aponta para a importância da prevenção, inclusive com a implementação de políticas públicas e investimento crescente em desenvolvimento tecnológico. Paralelamente, a busca por mais qualidade de vida coloca o foco no cuidado com outros fatores também responsáveis pela expressão dos genes, como o sono, a hidratação, a prática de atividades físicas, a redução no consumo de substâncias nocivas e o gerenciamento do estresse, resultando no aumento da saúde, qualidade e expectativa de vida para pacientes que deixam de ter na genética um destino imutável.

Referências Bibliográficas: **1.** Gibney, E., Nolan, C. Epigenetics and gene expression. *Heredity*. 105, 4–13. 2010; **2.** Fujii, T. M.; Medeiros, R.; Yamada, R. Nutrigenomics and nutrigenetics: important concepts for the nutrition science. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP, v. 35, n. 1, p. 149-166, abr. 2010; **3.** Smith M, Flodman PL. Expanded Insights Into Mechanisms of Gene Expression and Disease Related Disruptions. *Front Mol Biosci*. 2018;5:101. 2018; **4.** Rothhammer T, Bosserhoff A K. Epigenetic events in malignant melanoma. *Pigment Cell Res*. 2007;20:92-111; **5.** Comb M, Goodman H M. CpG Methylation inhibits proenkephalin gene expression and binding of the transcriptional factor AP-2. *Nucleic Acids Res*. 1990;18:3975-82; **6.** Prendergast G C, Law D, Ziff E B. Association of myn, the murine homolog of max, with c-myc stimulates methylation- sensitive DNA binding and ras cotransformation. *Cell*. 1991;65:395-07; **7.** Nan X, Cross S, Bird A. Gene silencing by methyl-CpG-binding proteins. *Novartis Found Symp*. 1998a;214:6-16; **8.** Nan X, Ng H H, Johnson C A, Laherty C D, Turner B M, Eisenman R N, et al. Transcriptional repression by the methyl-CpG-binding protein MeCP2 involves a histone deacetylase complex. *Nature*. 1998b;393:386-89. *RUBS, Curitiba*, v.1, n.3, p.61-69, set./dez. 2008 *RUBS, Curitiba*, v.1, n.3, p.61-69, set./dez. 2008 artigos \ epigenética: um novo campo da genética 71; **9.** Peterson C L, Laine M A. Histones and histone modifications. *Curr Biol*. 2004;14: 546-51; **10.** Strahl B D, Allis C D. The language of covalent histone modifications. *Nature*. 2000; 403: 41-45; **11.** Lucas Felipe dos Santos, L.F. & Eliane Papa Ambrosio-Albuquerque, E.P. Nutrigenômica, Nutrigenética e suas aplicações. XI EPCC, out. 2019.



Conheça a loja virtual de Nestlé Health Science

www.nutricaoatevoce.com.br



Avante
Nestlé Health Science

Plataforma de atualização científica de Nestlé Health Science

www.avantenestle.com.br

NHS 000554

Acompanhe as novidades do Avante Nestlé nas redes sociais:

AvanteNestle **avantenestlebr** **AvanteNestléBR**

Serviço de atendimento ao profissional de saúde: **0800-7702461**. Para solucionar dúvidas, entre em contato com seu representante.

Material destinado exclusivamente a profissionais de saúde. Proibida a distribuição aos consumidores.

