



COMUNICAÇÃO BREVE

A influência da alimentação sobre a microbiota intestinal e a imunidade

The influence of alimentation about the intestinal microbiota and the immunity

RESUMO

O presente trabalho visa demonstrar a importância da microbiota intestinal para o ser humano, a forma com que a alimentação modifica sua composição e quais outros sistemas serão afetados pela qualidade da microbiota intestinal. Com base na literatura existente foi descrita a importância da microbiota para a saúde e os fatores que a alteram. Esta microbiota, se patogênica, acometerá todo o organismo, intoxicando-o; se probiótica, defenderá o organismo de patogenias. Ambos estados modulam o sistema imunológico, o sistema nervoso e o comportamento, assim como estes sistemas também alteram a microbiota intestinal através da qualidade das bactérias fixadas à mucosa e interagentes ao organismo, podendo produzir anticorpos, hormônios entre outras substâncias no qual afetarão todo o corpo. A interação e a cooperação entre os vários sistemas levam a um entendimento de ser humano em que cada parte não só constitui o todo, como influencia essencialmente no seu bom funcionamento e saúde do indivíduo.

PALAVRAS-CHAVE

Microbiota.
Barreira intestinal.
Disbiose.
Permeabilidade intestinal.
Alimentação simbiótica.
Endotoxemia.
Sistema Imunológico.

Joelma Pimenta de Souza

- *Naturóloga pela Universidade Anhembi Morumbi. Acupunturista pelo Cemetrac. Pós-graduanda em Perfumaria pela Faculdade Oswaldo Cruz*

Leticia Martineli Brentegani

- *Naturóloga pela Universidade Anhembi Morumbi. Acupunturista pelo Ceata.*

DOI: 10.19177/cntc.v5e8201647-52

CORRESPONDENTE:

Joelma Pimenta de Souza

Av. Damasceno Vieira, 44, ap. 56G, Vila Mascote – São Paulo – SP.

E-MAIL:

joelma.naturopologia@gmail.com

Recebido: 17/06/2014

Aprovado: 11/07/2014

INTRODUÇÃO

As bactérias são dificilmente lembradas por seus efeitos benéficos, trazendo frequentemente a ideia de causar infecções. Porém, nos últimos anos vem sendo comprovado que a interação entre micróbio-hospedeiro no trato gastrointestinal tem como consequência benefícios à saúde humana, através dos efeitos antibacterianos, imunomoduladores e metabólico-nutricionais¹.

A microbiota intestinal é de extrema importância para a saúde humana, uma vez que é composta por uma diversidade de microrganismos intrinsecamente ligados e atuantes que interagem diretamente com seu hospedeiro².

Essa é fundamental no auxílio da absorção alimentar, atua como protetora contra agentes patógenos e moduladora do sistema imunológico. Assim como a microbiota influencia o organismo de uma forma complexa e vasta, a alimentação auxilia na seleção bacteriana aderida ao cólon, e consequentemente na saúde intestinal³.

O trato gastrointestinal abriga o maior número e a maior diversidade de espécies de bactérias no corpo humano. A superfície do intestino humano tem em torno de 400m², uma imensa área de contato com o meio externo que contém cerca de 100 trilhões de bactérias, ou seja, 10 vezes mais que a quantidade de células do corpo humano, que é estimado em 10 trilhões². Além disso, fornece uma média de 600.000 genes a cada ser humano⁴ e seu peso total é em média de 1Kg a 1,5 Kg. A microbiota intestinal, estimada em cerca de 500 espécies bacterianas diferentes, possui atividade metabólica maior que todo o organismo humano⁵.

A integridade funcional do intestino é fundamental para o sistema imunológico, pois componentes da mucosa intestinal, como IgA secretora, tecido linfóide intestinal (GALT) e células efectoras como macrófagos, mastócitos e linfócitos (1/4 das células do intestino), atuarão intensamente no combate às substâncias estranhas ao organismo, inclusive alimentos mal digeridos⁵.

MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo é uma revisão bibliográfica que se utiliza do banco de dados do Google Acadêmico, PubMed, BIREME, LILACS, MEDLINE, SciELO e de livros técnico científicos da área. Utilizou-se como critério de busca o formulário básico com os seguintes descritores: permeabilidade intestinal, disbiose, microbiota intestinal, barreira intestinal e *tight junctions*, alimentação simbiótica. Foram selecionadas pesquisas em português, inglês, francês e alemão, prevalecendo publicações dos últimos 15 anos (2002 a 2017). Foram utilizadas publicações anteriores a 2002 quando representavam estudos clássicos sobre o tema.

A microbiota e a alimentação

Cada indivíduo abriga seu próprio padrão de composição bacteriana⁴. Entre os fatores que influenciam diretamente na qualidade desta microbiota estão o tipo de alimento ingerido, a forma como ocorre sua digestão, a absorção dos nutrientes e excreção do material fecal³.

Na boca, durante a mastigação do alimento, existe a liberação de saliva, que contém enzima digestiva (realiza a primeira digestão do amido); secreção mucosa (lubrifica e protege a superfície do canal digestivo); lisozima (bactericida) e fator de crescimento epidérmico (FCE), peptídeo que estimula a renovação do epitélio do tubo gastrintestinal. Além da saliva, estão contidas também células de defesa, como a imunoglobulina (IgA), capazes de promover a neutralização de vírus, bactérias, agrotóxicos e toxinas proporcionando melhor tolerância aos alimentos⁵.

No estômago, há a secreção gástrica composta por muco, ácido clorídrico, enzimas digestivas, hormônio (gastrina) e fator intrínseco⁵.

Para que os alimentos se transformem em nutrientes e possam ser absorvidos, já deve haver nutrientes disponíveis para a formação de enzimas digestivas, ácido clorídrico, sucos digestivos, hormônios reguladores, neurotransmissores e reguladores da mucosa intestinal. Havendo carência de nutrientes necessários a estas formações, a digestão e a absorção serão prejudicadas, o que dará início a um ciclo vicioso⁵.

O organismo apenas “reconhece” aquilo que é necessário a seu funcionamento, ou seja, o nutriente. Portanto, se mal ingerido, o alimento é considerado um agressor.⁵

A ingestão de líquido durante as refeições e na primeira hora seguinte ao seu término, além de diminuir a produção de saliva, dilui o meio ácido necessário para que as reações aconteçam, prejudicando assim, o processo de digestão e absorção, e favorecendo o crescimento de bactérias com potencial patogênico no intestino⁵.

A simples ingestão do alimento não garante que seus nutrientes estarão biodisponíveis para serem utilizados pelas células. Portanto, é necessário garantir condições adequadas para que o alimento ingerido possa ser digerido, liberando os nutrientes que serão absorvidos pela mucosa e utilizados como “matéria prima” para as funções estruturais e funcionais do organismo⁵.

As bactérias intestinais, além de auxiliarem na biodisponibilidade de nutrientes, também estão envolvidas em diversas atividades metabólicas. O contrário se torna verdadeiro, pois as bactérias também sofrem alterações pela dieta³. Uma dieta normal deve incluir fibras solúveis, insolúveis e outras fontes que contenham inulina, frutooligossacarídeos (FOS) e amido resistente⁵. Os componentes das fibras não são absorvidos pelo organismo, portanto, penetram no intestino grosso e fornecem substrato para as bactérias intestinais⁶. O consumo de alimentos prebióticos, probióticos e simbióticos afetam benéficamente o hospedeiro, estimulando seletivamente a proliferação e a atividade de bactérias desejáveis no cólon⁴, modulando várias propriedades do sistema imunológico⁵.

Alimentação

Os prebióticos são alimentos não digeríveis, como fibras e alimentos semelhantes às fibras (frutanos do tipo inulina, galacto oligossacarídeos e frutooligossacarídeo ou FOS), que tem a função de estimular seletivamente o crescimento de bactérias benéficas como as bifidobactérias e os lactobacilos⁷.

As fibras abrangem uma grande variedade de compostos, são de origem vegetal, carboidratos ou

seus derivados (exceto a lignina) resistem à hidrólise realizada pelas enzimas digestivas humanas e atingem o cólon intactas, podendo nele ser hidrolisadas e fermentadas pelas bactérias da microbiota intestinal⁵. Tem como função modular a morfologia e a fisiologia do sistema gastrointestinal, as alterações do metabolismo de nutrientes e o aumento das respostas imunológicas. Também atuam como quelantes de minerais tóxicos, não permitindo que eles sejam absorvidos pelo organismo⁸. Alguns efeitos são resultados de suas ações mecânicas no trato alimentar; outros são resultado da interação das fibras com a água, minerais e compostos orgânicos no meio intestinal. A alteração na composição da microbiota intestinal e os produtos finais fisiologicamente ativos são resultados da fermentação das fibras no cólon⁵. A ingestão diária recomendada de fibras é de 20 a 25g/dia⁸.

As fibras solúveis se dissolvem em água e são fermentadas no cólon. São capazes de promover o desenvolvimento e a manutenção da mucosa intestinal através de múltiplos mecanismos. Elas são encontradas nas leguminosas, aveia, cevada, sementes, algas marinhas, algumas frutas e cascas de frutas cítricas⁵.

As fibras insolúveis têm como função aumentar o peso e o volume fecal, uma vez que absorvem água; e diminuir o tempo gasto pelos alimentos e pelas fezes para atravessar o intestino, agregando às fezes substâncias cancerígenas e eliminando-as⁵. Estas fibras são encontradas em verduras, legumes, farelo de trigo, fibra externa de ervilha e grãos integrais⁵.

As substâncias não digeríveis e fermentáveis no cólon, como a inulina, os frutooligossacarídeos (FOS), o amido resistente e os açúcares não absorvidos têm a capacidade de modificar a microbiota intestinal e promoverem a proliferação de bactérias saudáveis, em especial as bifidobactérias. Eles aumentam a proteção contra infecções, diminuem o pH do cólon através da produção de ácido lático, diminuem os altos níveis de glicose e lipídio no sangue e aumentam a absorção de cálcio e magnésio, além de diminuir a diarreia ou constipação. São alimentos fontes de inulina: alho, alho porró, aspargos, cebola, chicória, trigo; e alimentos fonte de FOS: banana, cevada, mel, centeio, tomate⁵.

Probiótico significa pró-vida, e foi conceituado por FULLER (1989) como suplemento alimentar contendo bactérias vivas, na qual geram um efeito benéfico ao hospedeiro, equilibrando a microbiota intestinal. Vários microrganismos são usados como probióticos, entre eles bactérias ácido-lácticas, bactérias não ácido-lácticas e leveduras. Bactérias pertencentes aos gêneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* e, em menor escala, *Enterococcus faecium*⁵. Para que os probióticos possam atuar satisfatoriamente no organismo devem apresentar algumas características como: serem habitantes normais do intestino, reproduzirem-se rapidamente, produzirem substâncias antimicrobianas, resistirem ao tempo entre a fabricação, comercialização e ingestão do produto, e devendo atingir o intestino ainda vivos na concentração mínima de 10⁶ unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC/mL)⁹.

Já os simbióticos são suplementos alimentares considerados completos por serem resultado da associação de probióticos com prebióticos. Além de conterem os microrganismos benéficos, são também compostos por nutrientes que estimulam o desenvolvimento e a atividade da microbiota benéfica⁵.

A ingestão adequada de prebióticos, probióticos e simbióticos, segundo FUHLLER (1989) contribui para a proliferação de bactérias benéficas em detrimento das bactérias patogênicas através da produção de compostos com atividade antimicrobiana, competição por nutrientes e competição por sítios de adesão.

Intoxicação alimentar

Por outro lado, uma alimentação desequilibrada, principalmente o baixo consumo de legumes, verduras e frutas, associado a um maior consumo de açúcar, produtos lácteos, alimentos industrializados e excessos na ingestão de gordura, proteína e álcool, contribui para o desequilíbrio da microbiota intestinal e cria condições favoráveis à manifestação de doenças⁵.

Quando há um consumo excessivo de proteínas derivadas da carne, venenos de natureza tóxica são

prontamente produzidos⁶. A carne vermelha, quando consumida em excesso, libera Ferro, que embora pouco absorvido, na presença da bile passa a agir como substância pró-oxidante⁸. Além disso, para que a carne fique mais vistosa, é adicionada a ela uma grande quantidade de nitrito, que além de poder causar intolerância no organismo, quando combinado com a proteína forma a nitrosamina, substância altamente cancerígena⁸.

O consumo exacerbado de lactose e de açúcares podem causar flatulência e diarreia prejudicando também a microbiota intestinal. Este fato ocorre com mais frequência em indivíduos com intolerância à lactose⁵.

O quadro abaixo mostra as interferências provocadas pelo leite no sistema gastrointestinal e imunológico.

INTERFERÊNCIAS PROVOCADAS PELO LEITE NO SISTEMA GASTROINTESTINAL E IMUNOLÓGICO

Neutralização do meio ácido do estômago

Proteínas não digeridas e/ou mal digeridas provocam processos inflamatórios locais

Alteração da permeabilidade intestinal

Promoção da disbiose intestinal

Promoção da alcalinização do lúmen intestinal

Má absorção de nutrientes

Aumento da liberação de histamina, anticorpos e substâncias pró-inflamatórias por ativação do sistema imunológico pelas macro moléculas proteicas absorvidas.

Fonte: CARREIRO, 2006.

Carboidratos e proteínas, quando ingeridos em grande quantidade, levam a uma maior fermentação, que por sua vez provoca também maior putrefação orgânica. Quando a absorção no intestino delgado é imperfeita e permite a entrada de grandes quantidades de carboidratos e proteínas no intestino grosso, ocorre a formação de gases e substâncias tóxicas capazes de comprometerem a microbiota intestinal lá existente⁵.

Este tipo de alimentação gera condições favoráveis para a proliferação de bactérias patogênicas e gera um desequilíbrio funcional no organismo a começar pelo sistema imunológico⁵.

A microbiota e o sistema imunológico

A microbiota intestinal é um ecossistema complexo e detém a função de “resistência à colonização” ou “efeito barreira”, atuando como protetor do trato gastrointestinal através de mecanismos como produção de substratos antibactericidas, competição por sítios de adesão, competição por nutrientes e aumento do estímulo ao sistema imune, mantendo a proteção ecológica intestinal e impedindo o estabelecimento de bactérias patogênicas¹⁰.

Essa microbiota interage com as células do epitélio intestinal do hospedeiro e provoca uma resposta imunológica contínua, constituindo então, um importante componente do sistema imunológico¹⁴⁽¹¹⁾. Essa participa ativamente da estimulação do desenvolvimento do sistema imune, incluindo a síntese e secreção de IgA e geração da resposta da célula T *helper*¹², e o desenvolvimento de folículos linfóides compostos por células dendríticas e agregados de células B¹³.

A ausência de uma microbiota leva a vários efeitos extra intestinais, incluindo um número reduzido de células T CD4 e níveis reduzidos de anticorpos sistêmicos, o que sugere que a microbiota é capaz de moldar a imunidade sistêmica. Além do desenvolvimento, a microbiota influencia também os aspectos funcionais da imunidade intestinal e sistêmica, incluindo a limpeza de patógenos¹³.

Não só a microbiota é importante para a imunidade, como esta é fundamental para as bactérias. Um sistema imunológico mais robusto, equipado com um arsenal diversificado de células e moléculas, é mais capaz de combater os agentes patogênicos microbianos e, assim, proporcionar uma residência mais saudável para bactérias comensais ou probióticas¹³.

[...]A indução de tolerância imunológica no intestino é fundamental para evitar respostas inflamatórias indesejáveis contra proteínas alimentares, ou contra o próprio microbiota intestinal. As células T podem gerar subpopulações cuja resposta imunológica é pro-inflamatória ou anti-inflamatória. As células Th1, Th2 e Th17 – células Thelper, são de caráter pró-inflamatório enquanto as células Treg (de fenótipo CD4+ CD25+) são anti-inflamatórias. A bactéria gram-negativa *Bacteroides fragilis*, presente num intestino normal, induz a diferenciação de células T CD4+ em células Treg, levando à

produção de citocinas anti-inflamatórias como interleucina-10 (IL-10) e fator de transformação do crescimento beta (TGFβ), anulando a resposta pró-inflamatória da Th17[...]¹⁸.

Segundo MELO (2004), as bifidobactérias, lactobacilos, entre outras bactérias benéficas produzem e secretam antibactericidas que exercem efeito sobre a microbiota patogênica, restringindo o seu crescimento. Outro fator de proteção é a adesão de bactérias benéficas em sítios da mucosa intestinal. A ocupação dos nichos dificulta a adesão de bactérias transitórias, dificultando também a nutrição e proliferação dessas.

Dr. Bach, médico infectologista, há quase 100 anos pesquisava e já reconhecia: “Sejam estes organismos a causa ou o resultado, estão associados a doenças crônicas”²⁽⁶⁾. Segundo ele, as bactérias patogênicas, que produzem a “toxemia” são os bacilos Gram-negativos, não fermentadores de lactose. Estes organismos não são patogênicos por si só, porém, seu perigo repousa em sua ação prolongada e contínua, e nas toxinas que vão produzindo ao longo da vida, reduzindo gradual e insidiosamente a vitalidade do indivíduo e aumentando sua suscetibilidade a doenças crônicas e agudas. De acordo com a virulência da “toxemia” e a resistência do hospedeiro, se tem os anos necessários para o desenvolvimento dos sintomas da doença⁶.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microbiota intestinal humana é importante na imunorregulação e diferenças qualitativas na composição desta microbiota podem alterar a homeostase imunológica do indivíduo¹⁴.

Uma vez que a alimentação interfere diretamente na qualidade desta microbiota, é possível compreender a importância de uma alimentação equilibrada, probiótica, rica em legumes, frutas, verduras e restrita em alimentos com grande quantidade de açúcar, conservantes, lactose e produtos sintéticos¹⁵.

Alimentos como aqueles ricos em açúcar, por exemplo, favorecem a alimentação e adesão de bactérias patogênicas ao intestino, contribuindo para que estas se proliferem. Alguns destes microorganismos são capazes liberar uma toxina que inibe a síntese de serotonina, incitando ao hospedeiro a

ingestão de alimentos doces e garantindo assim, sua sobrevivência.

Já as bactérias benéficas, alimentam-se de nutrientes. Se bem alimentadas, proliferam-se e não deixam espaço para aquelas bactérias patogênicas. Estas bactérias contribuem também com a absorção de nutrientes pelo sangue. Exemplo comum é a sintetização de vitaminas, como as do complexo B, pelos Lactobacilos.

A disbiose, desequilíbrio qualitativo da microbiota intestinal, favorece o desenvolvimento de alergias, doenças crônicas, autoimunes e um desequilíbrio ge-

ral do sistema imune. A remoção desta condição permite ao corpo lutar de modo mais eficiente e surpreendente contra as doenças, ainda que avançada.

Um dos métodos mais seguros para elevar a imunidade e a melhora sistêmica é uma alimentação saudável, que favoreça a proliferação das bactérias benéficas, bem como a limpeza do intestino e a eliminação dos venenos gerados no organismo². Mantendo a qualidade da microbiota e a integridade do epitélio intestinal, haverá equilíbrio do sistema imunológico, promoção da saúde e um benefício de todo o organismo.

CONFLITOS DE INTERESSE

Declararam não haver.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Não houve.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Silva, L. F. G. Disbiose intestinal: conheça as causas e os tratamentos. 2006
2. Machado, Agatha dos Santos. Importância da Microbiota Intestinal para a saúde humana -enfocando nutrição, probióticos e disbiose. Belo Horizonte. 2008.
3. Bischoff SC, Manns MP. Probiotika, Präbiotika und Synbiotika: Stellenwert in Klinik und Praxis. Dtsch Arztebl [Internet]. 2005;102:A752–A759. Available from: <http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?id=45953>
4. SHI; WALKER, 2004.
5. Carreiro, Denise Madi. Entendendo a importância do processo alimentar. 2006.
6. Bach, Edward. Coletânea de Escritos de Edward Bach. Org: Bernard, Julina. Ed. Flower Remedy Programme, São Paulo. 2013.
7. Mathai, K. Nutrição na idade adulta. Escott Stump S. Krause – alimentos, nutrição e dietoterapia. 10ª ed. São Paulo: Roca, p. 261-75, 2002
8. Póvoa, H. O cérebro desconhecido. Rio de Janeiro. Objetiva. 2002
9. Almeida LB, Souza RG De. Disbiose intestinal. 2009
10. Thompson C., Maldonado G, 2007 apud CARVALHO, 2012
11. Schiffrin EJ, Blum S. Interactions between the microbiota and the intestinal mucosa. Eur J Clin Nutr, 2002.
12. Serra, Maria Emilia Serra Galhardo. Alergia Alimentar Oculta Tardia. 2011. Disponível em <http://www.slideshare.net/EmiliaSerra/alergia-alimentar-tardia-emilia-serra> HYPERLINK “<http://www.slideshare.net/EmiliaSerra/alergia-alimentar-tardia-emilia-serra%20Acesso>” Acesso em: 30/04/13.
13. Yun K. L., Sarkis K. M. Has the microbiota played a critical role in the evolution of the adaptive immune system?. Science. 2010 Dec 24; 330(6012): 1768–1773.
14. Bischoff S, Köchling K. Pro- und Präbiotika. Aktuelle Ernährungsmedizin. 2012. p. 287–306.
15. Sommer, F. e Bäckhed, F. (2013). The gut microbiota - masters of host development and physiology. *Nature Reviews Microbiology*, vol. 11, pp. 227-238.