

## Desenvolvimento da Microflora Intestinal

Normalmente, quando pensamos na palavra bactéria, fazemos associação com doenças e outros problemas de saúde, mas não deveria ser sempre assim. Sabemos que muitas bactérias causam doenças graves, porém existem micro-organismos que têm grande importância na saúde humana, como é o caso das bactérias que compõem a microflora intestinal. No intestino de um adulto saudável, podem ser encontradas mais de  $10^{14}$  células bacterianas, distribuídas num elevado número de espécies diferentes (provavelmente existem mais de 1.000 espécies bacterianas distintas em nosso trato intestinal). A maioria dessas espécies estão agrupadas nos gêneros *Bifidobacterium*, *Clostridium*, *Eubacterium*, *Peptococcus*, *Ruminococcus* e *Peptostreptococcus*.

Nascemos estéreis, porém, desde o momento do parto, tomamos contato e somos colonizados gradativamente por micro-organismos. Enquanto está no útero, o feto ainda possui o intestino estéril, ou seja, livre de micro-organismos. Bebês que nascem através de parto normal começam a adquirir bactérias durante o parto, enquanto bebês que nascem por cesariana são colonizados, inicialmente, por bactérias presentes no ambiente hospitalar, o que pode afetar o desenvolvimento da microflora intestinal.

A flora intestinal de bebês é muito simples em relação ao tipo de micro-organismos presentes. Enquanto são amamentados com leite materno, a composição da microflora intestinal de bebês é basicamente composta por **bifidobactérias**, **bactérias lácticas** e poucos **coliformes** e **clostrídios**. O passo mais importante para o desenvolvimento da flora intestinal em crianças é quando ocorre a introdução de alimentos sólidos, em que **bacteróides** e outras bactérias Gram negativas começam a predominar. A flora intestinal se estabiliza por volta da idade adulta e assim tende a permanecer pelo resto de nossas vidas. Nesta estabilização ela é composta por bactérias não-esporuladas e estritamente anaeróbias ou anaeróbias facultativas, como *Fusobacterium* e *Bacteroides* (gêneros Gram-negativos), e *Bifidobacterium* (principal população de bactérias Gram-positivas); em menor número encontramos ainda outros grupos de bactérias Gram positivas, como *Clostridium* e lactobacilos. É importante lembrar que essas populações podem mudar entre os indivíduos.

O final do intestino grosso (o cólon) é a região mais colonizada por micro-organismos, pois propicia um excelente ambiente para a proliferação de bactérias, graças à ausência de secreções digestivas e abundância de nutrientes. Por outro lado, a menor colonização do intestino delgado é influenciada pela presença de sais biliares, maior motilidade do intestino nessa região, pela natureza do próprio epitélio do intestino delgado e presença de células dendríticas e macrófagos (proteção do sistema imune contra vírus e bactérias).

A microflora intestinal forma um complexo ecossistema e as interações entre as bactérias são importantes, inclusive para o hospedeiro, pois compostos produzidos por algumas bactérias podem servir de nutrientes para outras.

Algumas características dos hospedeiros são importantes fatores para a colonização do trato digestivo. O muco produzido por células caliciformes para lubrificar e proteger o epitélio digestivo da ação de bactérias e da digestão é capaz de reter um grande número de bactérias. O muco é formado por polímeros de mucina, nome genérico de glicoproteínas com função de proteção de mucosas. Essas moléculas apresentam esqueletos peptídicos e porções de carboidrato que atuam tanto como alimento para as bactérias como local de ligação das bactérias. A natureza do carboidrato desempenha um papel importante na adesão de micro-organismos porque a ligação entre a célula do epitélio digestivo e a bactéria depende de carboidratos específicos presentes na superfície da célula. A capacidade dos micro-organismos de aderir às células epiteliais e o longo tempo em que o bolo alimentar permanece no cólon contribuem para a manutenção das comunidades bacterianas observadas no intestino. Inclusive, a colonização bacteriana inicial no intestino de recém-nascidos e crianças é dependente do repertório de carboidratos inato dessa criança. Essa é uma das explicações para a variação da microflora intestinal entre os indivíduos de uma mesma espécie.

Em laboratório, é possível criar animais livres de germes (germ-free), ou seja, sem nenhum contato com micro-organismos, inclusive em seu trato digestivo. Comparando animais “germ-free” com outros “normais”, concluiu-se que as bactérias intestinais não são necessárias para a sobrevivência do hospedeiro. Entretanto, várias diferenças foram notadas entre os dois grupos, destacando-se:

- Anatomia do intestino: animais livres de germe têm o ceco distendido, com uma mucosa mais fina e com renovação celular mais lenta;

- Diferença no tempo de passagem: nos animais livres de germes é mais lento;
- Diferença na química do intestino grosso: os animais livres de germes não têm muitas enzimas bacterianas, não metabolizam ácidos biliares, não fazem a conversão de bilirrubina a urobilinogênio nem a conversão do colesterol em coprostanol;
- Diferença no sistema imune: a presença de microflora influencia na função dos macrófagos, na fagocitose, na produção de citocinas e na morte intracelular. Os animais livres de germes têm redução de linfócitos T-auxiliares e linfócitos B produtores de anticorpos IgA na mucosa intestinal.

A microflora intestinal é um importante e complexo ecossistema que possuímos em nosso organismo e está intimamente ligada a uma vida saudável. Porém, sua importância é ainda pouco divulgada.

Texto preparado por Marco Aurélio F. M. de Oliveira, estudante de Ciências Biológicas, do Instituto de Biociências, Unesp, SP, Brasil.

Referências Bibliográficas e Leituras complementares sugeridas:

LENOIR-WIJNKOOP, I.; HOPKINS, M. The Intestinal Microflora: Understanding the Symbiosis. **NUTRITION AND HEALTH COLLECTION**, 2003.

BARBOSA, F. H. F, et al., Microbiota indígena do trato gastrointestinal. **REVISTA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA**, vol.10, n.1, 2010.