

FISIOLOGIA GASTROINTESTINAL

DIGESTÃO

MOTILIDADE GASTROINTESTINAL

PARTE II: DO INTESTINO DELGADO AO ÂNUS



JALEKO

o melhor amigo do estudante de medicina

www.jaleko.com.br

ÍNDICE

A MOTILIDADE DO INTESTINO DELGADO	3
A MOTILIDADE DO CÓLON E A DEFECÇÃO	7



A MOTILIDADE DO INTESTINO DELGADO

O intestino delgado consiste na porção mais longa do intestino, sendo responsável por aproximadamente 75% do comprimento total do trato gastrointestinal (TGI). Ele é dividido em três segmentos, devido às suas características peculiares: o duodeno, o jejuno e o íleo (especificamente a digestão e a absorção dos alimentos ocorrem, predominantemente, no duodeno e no jejuno proximal).

É no intestino delgado que ocorre a mistura do quimo com as secreções e renovação do seu contato com a mucosa, otimizando a digestão e a absorção dos nutrientes. Nesse sentido, a motilidade do intestino delgado tem justamente o objetivo de propiciar a mistura do quimo com as secreções (como as secreções pancreática e biliar), promovendo a renovação do contato do quimo com a mucosa intestinal, otimizando os processos absorptivos e favorecendo a propulsão do quimo no sentido céfalo-caudal.

- A propulsão do quimo no sentido céfalo- caudal ocorre em direção ao cólon, o que se dá por meio de peristalses curtas e também pelo gradiente de pressão luminal decrescente no sentido céfalo-caudal.

As segmentações

As segmentações correspondem a anéis de contração da musculatura circular, que dividem o quimo em segmentos e são o padrão motor mais comumente observado no delgado. Essas contrações são os principais movimentos de mistura e de renovação do quimo com a mucosa intestinal.

As peristalses curtas

Em condições habituais, não há peristalse que percorra toda a extensão do intestino delgado. No entanto, no intestino delgado ocorrem peristalses curtas, quais quais percorrem pequenas extensões do seu comprimento.



Nesse sentido, para eliminar materiais que ficaram retidos no intestino delgado, de forma semelhante ao que ocorre no caso do estômago, temos nos períodos interdigestivos a ocorrência do complexo migratório motor (CMM), o qual também tem capacidade adicional de prevenir a migração bacteriana para porções proximais do intestino delgado.

As ondas lentas e os potenciais de ação no delgado

As ondas lentas são despolarizações e repolarizações cíclicas, cuja frequência determina o ritmo elétrico básico nas várias porções do trato gastrointestinal. Essas ondas lentas dependem das flutuações rítmicas, espontâneas, do potencial de membrana das fibras musculares lisas.

Especificamente no intestino delgado, o ritmo elétrico básico decresce no sentido céfalo- caudal e as ondas lentas não induzem contrações. Na realidade, as ondas lentas apenas são iniciadas em resposta aos potenciais de ação que surgem na fase de despolarização dessas próprias ondas. Por este motivo, a frequência das ondas lentas estabelece a frequência das contrações nos diferentes segmentos do delgado.

!Fique Ligado!

Nem todas as ondas lentas, porém, são acompanhadas de potenciais de ação e, portanto, de contrações. A ocorrência dos potenciais de ação depende da excitabilidade da fibra muscular que é regulada tanto pelo sistema nervoso entérico, quanto pelo sistema nervoso autônomo e, também, por diversos hormônios circulantes.



A regulação neural da motilidade do delgado

A motilidade do delgado é regulada em conjunto, tanto pelo sistema nervoso entérico (SNE), quanto pelo sistema nervoso autônomo (SNA).

- O sistema nervoso autônomo parassimpático eferente para o delgado é essencialmente colinérgico e estimulador da motilidade.
- Já o sistema nervoso autônomo simpático eferente é fundamentalmente noradrenérgico e inibidor da motilidade.
- Nesse contexto, as fibras partem dos plexos celíaco e mesentérico superior.
- Tanto o sistema nervoso autônomo parassimpático quanto o sistema nervoso autônomo simpático agem via plexos intramurais.

Os reflexos intestinais do Delgado

1. O reflexo peristáltico: a lei do intestino

O reflexo peristáltico está sob controle do sistema nervoso entérico (SNE) e depende da integridade dos gânglios intramurais, em um processo conhecido como “a lei do intestino”. Esse reflexo é desencadeado quando o intestino sofre contrações em resposta à presença do quimo no seu interior, por distensão da parede intestinal. Dessa forma, o relaxamento da musculatura ocorre mais à frente desta contração (na porção distal ou caudal do intestino).

2. O reflexo intestino-intestinal

Esse reflexo decorre da distensão de uma região extensa do intestino. A contração da musculatura dessa região em geral é acompanhada pelo relaxamento ou inibição do restante da musculatura do intestino. Em termos gerais, podemos dizer que o reflexo intestino- intestinal consiste em um reflexo de largo alcance, o qual abrange um comprimento mais extenso do intestino.



!Fique ligado!

O reflexo intestino- intestinal depende tanto da integridade do sistema nervoso autônomo quanto dos plexos intramurais, podendo ser abolido pelo seccionamento da inervação extrínseca.

3. *O reflexo gastroileal*

O reflexo gastroileal consiste no aumento da motilidade do íleo em resposta à elevação da motilidade e da secreção gástrica. Isso promove a facilitação da progressão do quimo do delgado para o cólon, passando através do esfíncter ileocecal. Podemos dizer, portanto, que existe uma interação reflexa entre o estômago e o íleo (porção distal do intestino delgado).

Hormônios gastrintestinais afetam a motilidade do delgado.

A motilidade do intestino delgado pode ser estimulada a partir da atuação de hormônios gastrintestinais, como a gastrina, a colecistocinina (CCK) e a motilina. Por outro lado, a secretina, um hormônio que também interfere na motilidade do delgado o faz inibindo sua motilidade.

!Fique Ligado!

Além dos hormônios mencionados acima, a insulina também possui a capacidade de aumentar a motilidade do intestino delgado e o glucagon possui a capacidade de diminuí-la. Ademais, há outras substâncias endógenas circulantes que afetam a motilidade do delgado. Por exemplo, a noradrenalina tem o potencial de inibir as contrações, enquanto a serotonina e as prostaglandinas estimulam a motilidade do intestino delgado.



E as substâncias exógenas? Quais delas interferem na motilidade do intestino delgado?

Na realidade, diversas substâncias exógenas afetam a motilidade do intestino delgado, provocando alterações desde o tempo de trânsito do quimo nessa região, até alterações nos processos de digestão e de absorção de macronutrientes, de absorção de água e de eletrólitos.

Como exemplos representativos, podemos mencionar a codeína os opióides, os quais diminuem a motilidade do delgado. Esses prolongam o tempo de trânsito intestinal, o que acarreta, como consequência, em uma excreção fecal de volume e de frequência diminuídos (cl clinicamente, sabemos que a constipação, ou seja, a frequência diminuída da excreção fecal, é um efeito adverso decorrente do uso de opioides).

Além disso, muitos laxantes diminuem o tempo de trânsito, propiciando redução dos processos de absorção de água e de eletrólitos no delgado. Nesse caso, se a quantidade de fluido que chega ao cólon ultrapassar a sua capacidade absorptiva, ocorre diarreia.

A MOTILIDADE DO CÓLON E A DEFECÇÃO

O motilidade do colon (intestino grosso) está envolvida com:

- A retropropulsão do conteúdo colônico (renovando o seu contato com a mucosa, o que otimiza o processo de absorção de água e eletrólitos)
- A mistura, o amassamento e a lubrificação do conteúdo colônico com a secreção de muco originado nas células caliciformes*
- propulsão céfalo-caudal do conteúdo colônico, que ocorre ao longo de todo o cólon
- expulsão das fezes ou defecção, que envolve o reto e o canal anal.
- o cólon está envolvido nos processos finais de absorção de água e de eletrólitos

Em uma análise quantitativa, temos que o intestino delgado efetua a maior parte da absorção de água e eletrólitos. No entanto, o cólon absorve quase toda a água e o



cloreto de sódio (NaCl) que o alcança, secretando íon potássio e bicarbonato (K^+ e HCO_3^- , respectivamente). Já em relação ao restante do cólon, esse tem como função a formação, a lubrificação e o armazenamento das fezes, atuando também no processo de defecação.

!Fique Ligado!

Por quanto tempo o material fecal pode permanecer no cólon?
O material fecal pode permanecer por períodos de até 48 horas no cólon, uma vez que a progressão do conteúdo luminal no cólon é lenta.

* Devemos lembrar que as células caliciformes, também chamadas de células em "gobete" possuem estrutura colunar e se localizam nos epitélios das mucosas do trato respiratório e do trato digestivo. No trato gastrointestinal, existem em grande número sobretudo na mucosa do cólon transverso e descendente e secretam mucina, uma substância que possui solubilidade em água, formando o muco.

Os padrões motores do cólon

Ocorrem no cólon dois padrões básicos de motilidade:

1. os movimentos de mistura do conteúdo colônico, os quais facilitam o processo absorptivo de água e íons, sobretudo na porção inicial do cólon (no cólon ascendente)
2. movimento de massa, o qual pode percorrer toda a extensão do cólon

O processo

É função do esfíncter ileocecal regular a chegada do conteúdo luminal do íleo ao cólon proximal. Nesse sentido, o refelexo gastroileal tem grande importância para a motilidade deste esfíncter (como mencionado anteriormente, o aumento da atividade contrátil e secretora do estômago decorrente da ingestão de alimento aumenta a



atividade contrátil do íleo, facilitando a chegada do alimento ao cólon).

As haustrações

As haustrações consistem em contrações segmentares que ocorrem em resposta à chegada do conteúdo luminal no cólon ascendente. Esses movimentos são importantes pois movimentam o conteúdo luminal tanto no sentido céfalo-caudal, quanto no sentido oposto (por meio da retropropulsão). Além disso, em geral, as haustrações possuem a capacidade de otimizar a absorção de água e íons (já que consistem em movimentos lentos), processo que ocorre predominantemente no cólon ascendente.

E então... Quando as haustrações cessam?

As haustrações cessam quando há um movimento de massa (cuja frequência de ocorrência é de cerca de duas a três vezes por dia) que contrai grandes extensões do cólon, propelindo o seu conteúdo no sentido céfalo-caudal.

Absorção residual de água e íons

A absorção de água e íons continua nos cólons transversos, descendente e sigmoide, locais em que ocorre uma absorção residual dessas substâncias.

O movimento de massa e a propulsão nas porções distais do cólon

Nas porções distais do cólon, as haustrações não são dotadas de mecanismo propulsivo e sim possuem como função garantir o amassamento e a lubrificação das fezes pelo muco, que é secretado em grandes quantidades no cólon. Isso explica o fato de a consistência do conteúdo luminal ser predominantemente pastosa nesse contexto. Por fim, a propulsão apenas ocorre no cólon distal devido ao movimento em massa.

Os marcapassos no cólon: duas classes distintas

O cólon também tem sua atividade regulada por regiões marca-passo. No entanto, devemos definir duas classes distintas:



- um marcapasso encontra-se localizado próximo à camada submucosa e apresenta um ritmo elétrico basal (REB) de 6 ondas lentas por minuto.
- O segundo marca-passo encontra-se localizado entre as musculaturas longitudinal e circular, com um REB de 20 ondas lentas por minuto.

O reflexo da defecação

Uma vez que naturalmente os dois esfíncteres anais (tanto o esfíncter anal interno, quanto o externo) permanecem contraídos tonicamente, dependemos do movimento de massa para que haja a distensão do reto decorrente da chegada das fezes. Nesse sentido, a distensão da parede do reto então desencadeia o reflexo da defecação.

Dessa forma, a distensão do intestino grosso decorrente do enchimento das porções finais do cólon promove o estímulo a terminações nervosas presentes em sua parede. Dessa forma, são gerados impulsos nervosos, os quais são direcionados à medula espinhal e culminam na geração de uma resposta motora, a qual irá provocar um aumento significativo e intenso nas ondas peristálticas por todo o intestino grosso (o que ocorre de forma concomitante ao relaxamento do esfíncter interno do ânus (EAI).

Nesse contexto, caso a defecação ocorra, são promovidos o relaxamento voluntário do esfíncter anal externo (EAE) e o relaxamento do músculo puborretal, promovendo a retificação do cólon sigmóide em relação ao reto, o que facilita muito a expulsão das fezes.

O processo de evacuação

Antes de efetivamente ocorrer a evacuação, o diafragma movimentar-se para baixo, devido a uma inspiração profunda e a glote se fecha. Dessa forma, ocorrem contrações da musculatura respiratória com os pulmões cheios e a glote fechada, o que gera, como consequência, a elevação tanto da pressão intratorácica, quanto da pressão intra-abdominal.

Por fim, de forma resumida, contrações exercidas pela musculatura abdominal elevam ainda mais a pressão no abdômen, o que força, conseqüentemente, a expulsão do conteúdo fecal. Então, há o relaxamento assoalho pélvico, provocando seu deslocamento para baixo e prevenindo o prolapso do reto.

