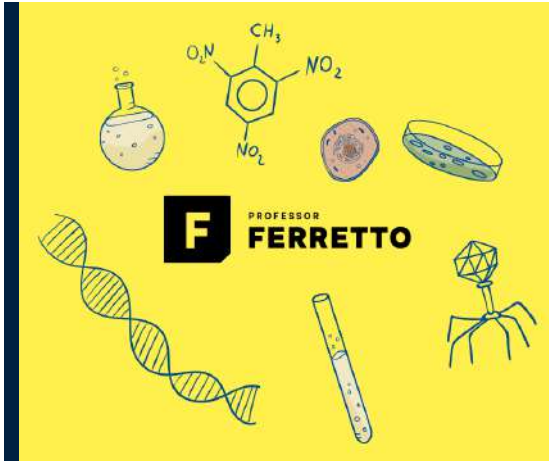


Biologia

PROFESSOR FLÁVIO LANDIM



ASSUNTOS DA AULA.

Clique no assunto desejado e seja direcionado para o tema.

- [Intestino grosso: formação das fezes](#)
- [Vias de administração de medicamentos](#)
- [Sistemas digestórios em outros animais](#)
- [Distúrbios e doenças do sistema digestivo](#)

SISTEMA DIGESTÓRIO PARTE 2

Apenas umas poucas substâncias, como o **álcool etílico**, **a água**, **alguns sais** (flúor, por exemplo) e **alguns medicamentos** (aspirina, por exemplo) são absorvidos no estômago. A absoluta maioria dos nutrientes é absorvida pela mucosa do intestino delgado, onde passam inúmeros vasos sanguíneos.

Para aumentar enormemente a área de absorção intestinal, a parede do intestino delgado é dotada de **pregas (pregas de Kerckring)**. Estas contêm **vilosidades**, formadas por projeções da parede do intestino semelhantes a dedos de luvas. Para aumentar ainda mais a área de absorção, as células que formam as vilosidades têm suas membranas plasmáticas diferenciadas para formar **microvilosidades**, vilosidades microscópicas.

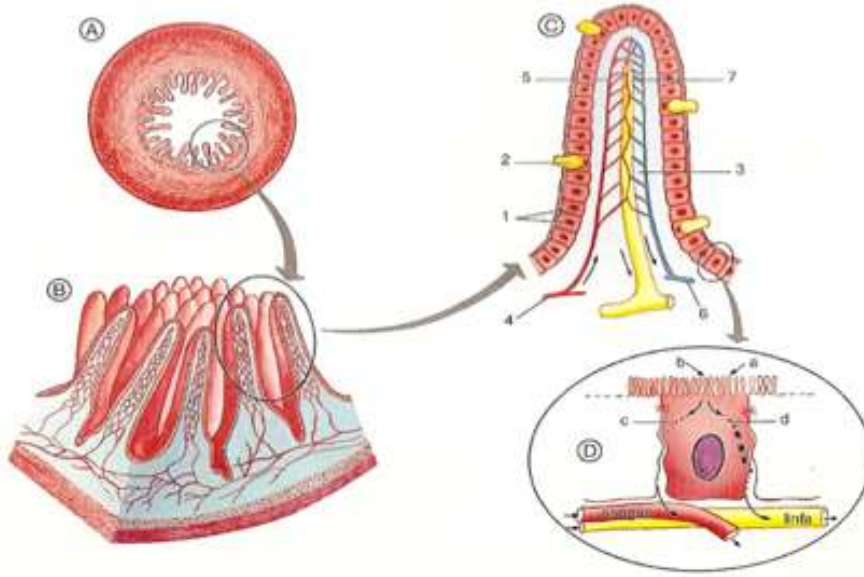
Devido às **pregas** da mucosa intestinal, às **vilosidades** da mucosa e às microvilosidades nas superfícies das células da mucosa, área absorptiva do intestino é cerca de 600 vezes maior do que se não houvesse tais diferenciações. Assim, a área absorptiva do intestino delgado é aproximadamente de 550 m².

No interior de cada vilosidade, existem **capilares sanguíneos**, uma **arteríola** (com função de oxigenar as células intestinais), **uma vênula e um vaso linfático** (ambos com função de receber os nutrientes assimilados e distribuí-los pelo corpo).

Os **aminoácidos e açúcares** resultantes da digestão de proteínas e carboidratos, respectivamente, atravessam as células de revestimento das vilosidades e passam para suas **vênulas**. Estas vênulas são recolhidas pela **veia porta-hepática**. Depois de uma passagem pelo fígado (para que ele possa desempenhar as funções anteriormente listadas), a veia porta-hepática passa esses nutrientes à circulação sistêmica para que eles sejam distribuídos pelo corpo.

O **glicerol e os ácidos graxos** resultantes da digestão de lipídios são absorvidos pelas células intestinais, onde são novamente convertidos em lipídios e agrupados, formando

pequenos grãos denominados **quilomícrons** (formados de lipídios e proteína; isto ocorre para solubilizar o lipídio no sangue, uma vez que o lipídio não é solúvel na água do plasma). Em seguida, estes quilomícrons são secretados no **vaso linfático da vilosidade intestinal (denominado vaso quilífero ou lacteal)**, que posteriormente passa estes lipídios para o sangue para que sejam distribuídos. Logo após uma refeição rica em gorduras, o sangue fica com aparência leitosa, devido ao grande número de gotículas de lipídios em circulação.



- A. Corte transversal do intestino delgado.
 B. Ampliação da mucosa com as vilosidades intestinais (ao longo do intestino há mais de 4.000.000 delas).
 C. Detalhes de uma vilosidade intestinal: 1. células epiteliais dotadas de microvilosidades; 2. célula secretora de muco; 3. tecido conjuntivo (não desenhado); 4. arteríola; 5. capilares; 6. vênula; 7. vaso linfático (vaso quilífero).
 D. Célula epitelial aumentada: a. microvilosidades; b. absorção do quilo; c. caminho seguido pelas moléculas pequenas (glicose e aminoácidos); d. caminho das moléculas de ácidos graxos e monoglicerídeos (estes são recolhidos pelo vaso linfático, no centro da vilosidade, e levados pela linfa).

ESVAZIAMENTO DO INTESTINO DELGADO

Após a absorção dos nutrientes, que ocorre principalmente no nível de duodeno, o que sobra da massa alimentar consiste de um líquido leitoso denominado **quilo**. Ele possui um grande teor de água, proveniente das próprias secreções digestivas.

Do duodeno, o quilo passa para o jejuno-íleo, onde o trânsito acontece de maneira bastante rápida, até que ele chega ao intestino grosso.

O limite entre o intestino delgado e o grosso dá-se através da chamada válvula ileocecal. Esta válvula atua de tal maneira que

só permite a passagem do quilo do intestino delgado para o grosso, impedindo o refluxo do mesmo.

6. INTESTINO GROSSO: FORMAÇÃO DAS FEZES

O **intestino grosso** mede cerca de 0,5 m de comprimento por 6 a 7 cm de diâmetro, dividindo-se em três partes: **ceco, cólon e reto**.

O **ceco** possui cerca de 7 cm de comprimento e é dotado de uma dilatação denominada **apêndice cecal ou vermi-**

forme. Em humanos, ele é um órgão considerado vestigial, apresentando apenas uma discreta função linfóide (ou seja, de produção de células de defesa do sangue). Este órgão é muito sujeito a infecções, o que causa uma situação conhecida como **apendicite**.

O **cólon** é um órgão em forma de uma letra "U" invertida e divide-se em quatro regiões: **cólon ascendente, cólon transverso, cólon descendente e cólon sigmoide**.

A última parte do intestino grosso é o **reto**.

O reto termina no **ânus**, a estrutura responsável pela eliminação das fezes.

PRODUÇÃO DE FEZES

O intestino grosso não produz enzimas digestivas nem assimila nutrientes. Sua grande função é a absorção de sais minerais e a reabsorção de água. Como já dito anteriormente, a água presente no quilo é principalmente proveniente das próprias secreções digestivas, portanto o termo reabsorção de água é altamente apropriado.

Os restos de uma refeição levam cerca de nove horas para chegar ao intestino grosso, onde permanecem, em média, de um a três dias. Neste período, a água e os sais minerais vão sendo absorvidos, e os restos não digeríveis e não assimiláveis dos nutrientes (como a celulose, por exemplo) acabam por se solidificar nas porções finais deste intestino grosso, consistindo na **massa fecal** ou, simplesmente, **fezes**.

Cerca de **30%** da parte sólida das fezes é constituída por **bactérias vivas e mortas**, e os **70%** restantes são constituídos por **sais, muco, fibras de celulose, bilirrubina e outros componentes**. Parte destes resíduos é matéria orgânica, que é consumida por **fermentação**, realizada pelas bactérias presentes. Esta fermentação provoca o apodrecimento das fezes, pela liberação de substâncias tóxicas, que fornecem às fezes seu cheiro característico.

MICROBIOTA INTESTINAL

No intestino grosso proliferam diversos tipos de **microorganismos**, incluindo **bactérias (como *Lactobacillus* e *Escherichia*)**, **protozoários e fungos**, os quais mantêm conosco relações de **mutualismo, produzindo as vitaminas K, B9 e B12 e impedindo a invasão por bactérias patogênicas** (causadoras de doenças). Em troca, elas ganham abrigo e alimento no nosso intestino. Essas bactérias constituem a chamada **microbiota intestinal ou microflora bacteriana intestinal**.

Na ausência destas bactérias, devido à ingestão de antibióticos por tempo prolongado, por exemplo, as substâncias por elas produzidas vão faltar no organismo, com consequências sérias, como, por exemplo, levando à deficiência de vitamina K, com distúrbios de coagulação sanguínea e aumento no risco de **hemorragias**.

Ainda, na ausência destas bactérias, o organismo fica mais vulnerável ao ataque de bactérias patogênicas, levando a efeitos como **diarreias**.

Muitos estudos modernos indicam que a microbiota influencia na **digestão e absorção dos alimentos**, inclusive influenciando no risco de **obesidade**.

DEFECAÇÃO

O **reto**, parte final do intestino grosso, fica geralmente vazio, enchendo-se de fezes pouco antes da defecação. A distensão provocada pela presença das fezes estimula as terminações nervosas lá presentes, o que promove no nível de SNA parassimpático (através do nervo vago) o **reflexo de defecação**. Quando isso ocorre, aumenta o peristaltismo no intestino grosso, promovendo fortes ondas no sentido de expulsar o bolo fecal através do ânus.

O **esfíncter anal interno**, formado por musculatura lisa e portanto de contração involuntária, abre-se devido a esse reflexo, permitindo a passagem das fezes em direção ao ânus, involuntariamente. Entretanto, o **esfíncter anal externo**, formado por musculatura estriada e portanto de contração voluntária, é relaxado apenas de acordo com a vontade do indivíduo, de maneira que a defecação só ocorra em uma situação apropriada. **Assim, a defecação acontece com o relaxamento do esfíncter anal externo, associado à contração da musculatura abdominal, o que promove a expulsão das fezes.**

Além da distensão da parede do intestino grosso, outros fatores podem desencadear o reflexo da defecação, como a presença de alimento no estômago e no duodeno.

LEITURA – VIAS DE ADMINISTRAÇÃO DE MEDICAMENTOS

Drogas podem ser absorvidas por várias vias no corpo.

Via oral é a administração mais usual, mas apresenta alguns inconvenientes, como o tempo para o efeito da droga (já que deverá haver passagem pelo tubo digestivo e absorção no intestino, além de grande parte dessa droga ser eliminada pelo fígado antes de poder fazer efeito sistêmico) e a pequena porcentagem da droga que chegará intacta ao órgão-alvo após a destoxificação realizada pelo fígado. A vantagem é a facilidade de administração ao paciente.

Via parenteral é qualquer mecanismo de administração que não seja por via oral. Pode ser endovenosa (via sangue), intradérmica (na pele), intramuscular (no músculo) e outras. Esses mecanismos trazem a vantagem do rápido efeito e de não passarem inicialmente pela ação desintoxicadora hepática. A desvantagem é a necessidade de pessoal especializado para aplicar tais medicamentos através de injeções.

Alguns caminhos parenterais dispensam o uso de agulhas ou de pessoal especializado na aplicação, como a **via retal** (por supositórios), onde a grande vascularização do ânus favorece a absorção da substância administrada. Para pacientes cardíacos, é muito frequente a utilização da **via sublingual**, onde uma pastilha com o medicamento é posicionada abaixo da língua e, através da também intensa vascularização do assoalho da boca, haverá a absorção do princípio ativo da droga. As vantagens nesse caso são a rapidez, quando comparado à via oral e a praticidade de auto-administração para pacientes em crises emergenciais, dispensando injeções ou a necessidade de estar em ambiente hospitalar para a aplicação do medicamento.

SISTEMAS DIGESTÓRIOS EM OUTROS ANIMAIS

Os espongiários são os únicos animais não dotados de sistema digestivo, promovendo uma filtração da água, onde os nutrientes são dela retirados por ação dos coanócitos. Estes coanócitos fazem digestão intracelular e a distribuição do alimento dá-se através de outro tipo celular, os amebócitos.

Em cnidários e platelmintos, há um tubo digestivo incompleto, com um único orifício correspondente à boca e ao ânus. A digestão nestes organismos é parcialmente extra e parcialmente intracelular.

Em nematelmintos, aparece o tubo digestivo completo, com dois orifícios, correspondentes à boca e ao ânus. Este tipo de tubo digestivo permanece em

todos os animais, até os cordados.

Dentre os animais com tubo digestivo completo, nematelmintos e moluscos fazem uma digestão parcialmente extra e parcialmente intracelular. Os demais realizam uma digestão exclusivamente extracelular.

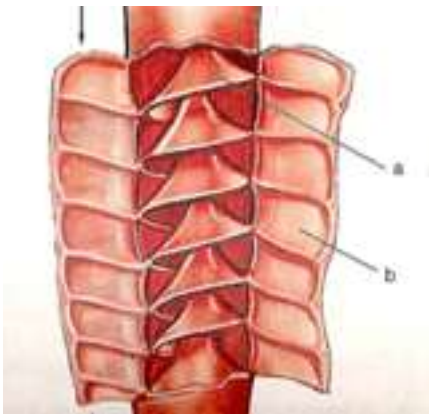
A partir dos moluscos, aparece a primeira glândula produtora de enzimas digestivas, denominada hepatopâncreas, também presente em anelídeos e artrópodes (até então todas as enzimas digestivas eram produzidas pela própria parede do intestino). Estes organismos possuem um tubo digestivo já bastante diferenciado, com boca, faringe, esôfago,

estômago, intestino e ânus.

Nos vertebrados, o sistema digestivo adquire maior complexidade, com o aparecimento de outras glândulas produtoras de enzimas, bem como de uma série de especializações.

VÁLVULA ESPIRAL EM PEIXES CARTILAGINOSOS

Em **peixes cartilagosos**, devido ao intestino ser muito curto, para haver uma adequada absorção dos nutrientes, existe uma prega em espiral, denominada **válvula em espiral**.



a: válvula espiral; b: parede do intestino.

PAPO E MOELA EM AVES

Nas **aves granívoras** (que comem grãos), o esôfago apresenta uma dilatação, o **papo**, onde o alimento permanece por algum tempo, até o amolecimento dos grãos. Nos pombos, na época da reprodução, o papo produz uma secreção leitosa rica em caseína (a proteína do leite, lembra?) e sais minerais, que é regurgitada diretamente no bico dos filhotes. É o chamado leite-de-pombo, alimento fácil para as crias novas.

Ainda nas aves, o estômago está dividido em duas partes, um estômago químico, o proventrículo ou ventrículo sucenturiado; e um estômago mecânico, a moela. Como as aves não possuem dentes, a ave engole algumas pedrinhas junto ao alimento: a moela possui paredes musculosas fortes, que ao se contraírem, esmagam o alimento por intermédio das pedrinhas. Minhocas também são dotadas de moela.

VERTEBRADOS HERBÍVOROS

Em relação aos herbívoros, algumas modificações devem ocorrer para permitir a digestão da **celulose**. Nenhum organismo animal possui enzimas capazes de digerir celulose. Assim, os organismos animais herbívoros dependem de sua **microflora bacteriana** para produzirem a **celulase** (que quebra a celulose em glicose). Para acumular estas bactérias produtoras de celulase, os herbívoros podem usar duas estruturas: **o apêndice vermiforme ou um estômago altamente especializado**.

Em **herbívoros ditos não ruminantes**, como **roedores**, por exemplo, o **apêndice vermiforme** é um órgão altamente desenvolvido, que acumula as bactérias produtoras da celulase.

Em **herbívoros ditos ruminantes**, como **bois e cabras**, existe um processo denominado ruminação para permitir uma adequada digestão da celulose do capim.

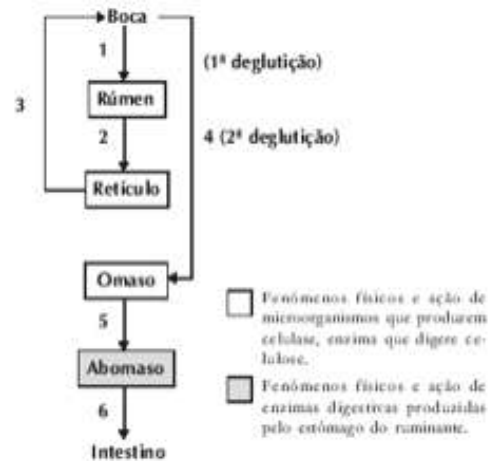
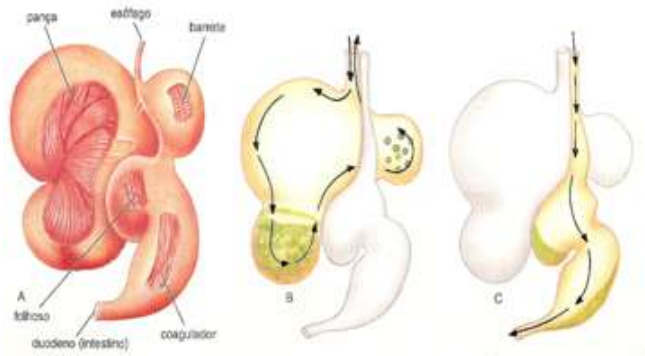
Este processo depende de um estômago dividido em quatro câmaras: **a pança ou rúmen, o retículo ou folhete, o folhoso ou omaso e o coagula-dor ou abomaso**.

O capim ingerido é engolido sem mastigação, apenas com uma intensa insalivação (mistura com a saliva) e é temporariamente armazenado no **rúmen**. Ali, proliferam as bactérias que eliminam as enzimas capazes de digerir a celulose e outras substâncias. Assim, a **celulase** e a **celobiase** produzidas por tais microorganismos decompõem a celulose e a celobiose, tornando mais viável a obtenção de glicose por estes organismos. Após a mistura do alimento com as bactérias e suas enzimas, este é passado para o **retículo**, que forma blocos de bolo alimentar, que é regurgitado para a boca por uma inversão voluntária do peristaltismo. Na boca, este alimento regurgitado é paciente-mente mastigado, aumentando a mistura entre o alimento e as enzimas (a regurgitação do alimento para que ele seja mastigado consiste no processo de ruminação, e daí o termo "ruminantes"). O bolo alimentar é então novamente ingerido, só que ela vai direto para o **folhoso**, sem passar pelas duas primeiras câmaras (o que ocorre devido a uma prega no esôfago, que funciona como uma válvula para

regular a passagem do alimento para o rúmen ou o folhoso). No folhoso, o alimento movimenta-se ainda mais por peristaltismo e amolece, além de haver intensa absorção de água. Finalmente, o alimento passa para a quarta e última câmara, correspondente ao **coagulador**. Esta é a única câmara que realmente produz enzimas digestivas próprias, funcionando como um **estômago químico** do ruminante. Esta câmara digere a parte protéica do bolo alimentar (inclusive as próprias bactérias lá presentes), passando o material digerido para o intestino. A partir daí, a digestão acontece de maneira muito semelhante à dos demais vertebrados não ruminantes. Pelo fato de os ruminantes possuírem um estômago dividido em várias câmaras, eles são ditos animais **poligástricos**.

Em alguns insetos que se alimentam de madeira, como o cupim, existe no intestino delgado, além das bactérias, um tipo de protozoário, responsável pela produção da celulase. Este protozoário pertence ao gênero *Trychonympha*.

Em muitos vertebrados, o intestino termina não num ânus, mas numa cloaca (peixes cartilaginosos, anfíbios, répteis e aves). A cloaca é uma espécie de bolsa na qual terminam as vias digestivas, urinárias e reprodutoras, convergentemente. A cloaca se abre para o exterior por um único orifício, denominada fenda cloacal, por onde se eliminam fezes, urina e material reprodutor.



Caminho do alimento durante a digestão em ruminantes. Os nomes no interior dos quadrinhos correspondem aos compartimentos do estômago.

Tome nota:

DISTÚRBIOS E DOENÇAS DO APARELHO DIGESTIVO

GENGIVITE, PERIODONTITE E CÁRIE DENTÁRIA

Da mesma maneira que existe uma microflora bacteriana no intestino, existe uma na boca. Esta **microflora bucal** é normalmente inofensiva em condições normais. Na presença de **açúcar saca-rose**, entretanto, ocorre a proliferação destas bactérias, que acabam produzindo substâncias pegajosas para se fixar às superfícies dentais e formar a chamada **placa bacteriana** (ou biofilme dentário). Esta placa é formada por uma mistura de bactérias e nutrientes, além da substância pegajosa.

Esta placa pode causar duas doenças: a gengivite e a cárie.

Quando a placa situa-se próxima à gengiva, ocorre uma inflamação local que deixa a gengiva avermelhada e facilmente sangrante. Esta situação é denominada **gengivite**. Caso a gengivite avance, ela compromete o ligamento **periodontal**, que sustenta o dente no osso, causando uma periodontite (popularmente conhecida como “piorrea”). Em casos avançados, o dente pode soltar-se do alvéolo dentário.

O **tártaro** (ou **cálculo dentário**) corresponde à placa bacteriana mineralizada pelo cálcio da saliva e pode causar os mesmos problemas que a placa, com o agravante de que ele auxilia no acúmulo de mais placa, além do que ele só pode ser retirado por processos especiais, enquanto que a placa simples é removida pela escovação.

Os nutrientes da placa (provenientes do açúcar da dieta) são consumidos por algumas bactérias através da fermentação, o que acaba formando ácidos. Estes ácidos solubilizam o mineral dos dentes, promovendo perfurações na estrutura dental, as **cáries**.

A placa e as cáries podem ser prevenidas através de uma **boa higiene dental**, utilizando-se **dentífrícos** (pasta de dentes), **soluções de flúor** (o flúor fortalece os dentes e elimina as bactérias da placa), **fio dental** etc., além de um consumo moderado de açúcar.

A cura da gengivite dá-se pela remoção da placa e do tártaro, quando se observa que o sangramento começa a parar.

A cárie não tem cura. Deve-se então removê-la com brocas especiais e fechar a cavidade com materiais inertes como amálgama de chumbo, ouro, resina ou porcelana.

INFECÇÕES INTESTINAIS

Alimentos e água que ingerimos podem estar contaminados com vírus ou bactérias patogênicas. Apesar de a saliva conter substâncias bactericidas (lisozima) e de a acidez do suco estomacal destruir a maior parte dos microorganismos ingeridos, alguns podem sobreviver e se multiplicar no aparelho digestivo, causando infecções.

Alguns vírus causam, na mucosa do estômago e do intestino, inflamações genericamente denominadas **gastroenterites**, cujos principais sintomas são dor de barriga, diarreias e náuseas.

Bactérias do grupo das **salmonelas**, frequentemente em carne de frango e ovos mal cozidos, podem se instalar no intestino e causar dores abdominais intensas e febre. Pessoas saudáveis recuperam-se em poucos dias, mas crianças e idosos podem morrer com a infecção se não receberem cuidados médicos adequados.

Nos países subdesenvolvidos, onde faltam redes de esgoto e noções básicas de higiene pessoal, as infecções intestinais são muito comuns. Algumas delas, como a **cólera** e a **febre tifoide**, causam epidemias com altos índices de mortalidade em consequência da desidratação e perda de sais minerais decorrentes da diarreia. O tratamento é feito com antibióticos e o doente deve ingerir muita água fresca e soluções salinas (como o soro caseiro).

VÔMITO, DIARREIA E CONSTIPAÇÃO

Quando comemos ou bebemos demais, ou se a comida ingerida está deteriorada, o encéfalo põe em ação um sistema de emergência para eliminar o conteúdo estomacal: o **vômito**. Contrações da musculatura abdominal pressionam o estômago e este também se contrai espasmodicamente, além de haver inversão do peristaltismo esofágico, o que faz o conteúdo estomacal subir pelo esôfago

e sair pela boca. O suposto ácido, característico do vômito, deve-se ao suco gástrico que está misturado ao alimento.

Diarreia é um processo em que a pessoa defeca muitas vezes em curto intervalo de tempo, devido ao aumento dos movimentos peristálticos intestinais. A diarreia leva à rápida eliminação do conteúdo intestinal e pode ocorrer devido à ingestão de alimento deteriorado, por nervosismo ou por alergia a certos tipos de alimentos, dentre outras causas. O trânsito intestinal acelerado não dá o tempo necessário à absorção normal de água e de sais, o que resulta em fezes aquosas, podendo levar à desidratação.

Na **constipação intestinal ou prisão de ventre**, ao contrário da diarreia, os movimentos peristálticos estão diminuídos. A causa mais frequente da prisão de ventre é a alimentação inadequada, com poucas fibras vegetais (que apesar de não serem digeríveis, auxiliam na limpeza das vias intestinais, o que é muito importante, a ingestão adequada de verduras supre adequadamente esta necessidade de fibras). A massa fecal se resseca, devido à sua permanência prolongada no intestino grosso (onde ocorre intensa absorção de água), o que dificulta a defecação. Na maioria dos casos, a prisão de ventre pode ser aliviada pela ingestão de alimentos ricos em fibras não digeríveis, que aumentam o volume da massa alimentar, estimulando o peristaltismo e a maior velocidade do trânsito intestinal.

GASTRITE E ÚLCERA PÉPTICA

Apesar da camada de muco que protege as mucosas estomacal e intestinal, suas células são constantemente atacadas pelo suco gástrico. A cada minuto, cerca de 500 mil células da mucosa são substituídas.

Em certas situações, áreas relativamente extensas do tubo digestivo podem ser lesadas pela ação de sucos digestivos, originando uma irritação, denominada **gastrite**. Esta pode ocorrer por problemas psicológicos como o estresse. O estresse leva a uma menor produção de muco protetor, deixando as mucosas vulneráveis, além de uma maior produção de ácido clorídrico. Nos casos de gastrite, a ingestão de alimentos ácidos ou irritantes

(refrigerantes, café) torna-se bastante perigosa por aumentar a já grande acidez estomacal estando a mucosa fragilizada.

Caso a gastrite progrida, devido à menor produção de muco ou maior produção de ácido, a mucosa pode ser perfurada, formando feridas denominadas **úlceras pépticas**. Atualmente, é conhecido o fato de que as úlceras pépticas estão relacionadas à presença de uma bactéria denominada *Helicobacter pylori*. Esta bactéria consegue sobreviver no ambiente ácido do estômago por possuir a enzima urease, a qual quebra ureia presente no ambiente gástrico em gás carbônico e amônia, sendo que a amônia aumenta o pH no microambiente onde a bactéria se instala.

Além do estresse, a diminuição da resistência de mucosas por ação de bebidas alcoólicas ou medicamentos como a aspirina podem ser causas das úlceras.

As úlceras ocorrem principalmente no duodeno (devido à menor quantidade de muco aí presente), no estômago e, eventualmente, na porção inferior do esôfago. Quando uma úlcera se aprofunda e atinge a camada muscular, há lesão de vasos sanguíneos, o que provoca hemorragias. A lesão pode mesmo perfurar totalmente a parede do tubo digestivo, a situação conhecida como "úlcera perfurada". Através da perfuração ulcerada, bactérias atingem a cavidade abdominal, causando inflamação da membrana que envolve as vísceras, o **peritônio**, quadro clínico denominado **peritonite**, que pode levar à morte.

As úlceras podem ser tratadas com medicamentos que diminuem a acidez estomacal e facilitam a cicatrização. No caso de áreas ulceradas muito extensas, pode ser necessária a remoção cirúrgica da parte lesada.

APENDICITE

Ocasionalmente, restos de alimentos ficam na cavidade interna do apêndice cecal, o que pode levar à sua inflamação. Esse quadro, conhecido como **apendicite**, causa dores abdominais intensas (no lado direito do abdome, que é onde se localiza o apêndice). O apêndice pode eventualmente se romper, originando peritonite.

O tratamento da apendicite é feito pela remoção cirúrgica do apêndice inflamado

CÂNCER DE CÓLON INTESTINAL

Nos países desenvolvidos, onde a dieta é muito baseada em carne e substâncias gordurosas, o **câncer de intestino grosso** é um dos tipos mais comuns de câncer. Tudo indica que essa doença esteja relacionada com dietas alimentares pobres em fibras. Os cientistas acreditam que, na falta de fibras, o peristaltismo é mais lento, e a mucosa intestinal fica mais tempo em contato com eventuais substâncias cancerígenas presentes nos alimentos.

PANCREATITE

O pâncreas possui mecanismos que o protegem do ataque de suas próprias enzimas digestivas. A principal enzima pancreática é produzida na forma de tripsinogênio inativo, que somente se transforma em tripsina na cavidade intestinal. Além disso, o pâncreas produz uma substância que inibe a ação de moléculas de tripsina que eventualmente se formam em seu interior.

Em situações anormais, entretanto, o pâncreas pode reter suco pancreático, que ataca suas próprias células. O resultado pode ser uma inflamação do pâncreas, quadro clínico conhecido como **pancreatite**, muitas vezes fatal.

A pancreatite pode ser causada por alcoolismo ou por bloqueios do canal de eliminação do suco pancreático. A cura é normalmente feita por um processo cirúrgico.

DISTÚRBIOS HEPÁTICOS: CÁLCULOS BILIARES, HEPATITE, CIRROSE E ESQUISTOSSOMOSE

Um dos constituintes da bile é o **colesterol**, substância insolúvel em água, mas que, combinada com os sais biliares, forma pequenos agregados solúveis (emulsificação). Em certas condições, entretanto, o colesterol pode se tornar insolúvel, formando pequenos grãos no interior da vesícula biliar: são os **cálculos vesiculares**, popularmente conhecidos como "pedras na vesícula". Os cálcu-

los podem bloquear a saída da bile ou percorrer o conduto biliar, causando sensações extremamente dolorosas.

A concentração de colesterol na bile depende da quantidade de lipídios na dieta. Pessoas que se alimentam de comida muito gordurosa têm maiores chances de desenvolver pedras na vesícula biliar.

Um outro distúrbio que pode ocorrer é denominado **hepatite** e é uma doença viral, causada por um vírus denominado **HBV**. Existem várias modalidades de hepatite, das quais as mais comuns são a A, a B e a C. A hepatite causa uma série de distúrbios hepáticos, reduzindo sua capacidade funcional. Um dos efeitos da hepatite diz respeito a uma maior produção de bilirrubina, que acaba sendo depositada na pele, olhos e outras partes do corpo. Como a bilirrubina tem cor amarelada, essas estruturas (principalmente pele e olhos) acabam assumindo uma forte coloração amarelada, situação essa denominada icterícia. A hepatite pode levar à morte, e mesmo com o tratamento adequado, pode haver sequelas irreversíveis prejudicando permanentemente a função hepática. É uma doença infectocontagiosa, mas pode ser eficazmente controlada com a tomada de vacina.

Um outro distúrbio hepático frequente é a **cirrose**, que surge por uma necrose do tecido normal e substituição por um tecido fibroso ou adiposo. A cirrose aparece em indivíduos que fazem **uso crônico de algumas drogas, particularmente o álcool**. Tais drogas, altamente tóxicas, mesmo tendo sua toxicidade reduzida pelo fígado, acabam causando sérios prejuízos em longo prazo, levando à cirrose. Os indivíduos com cirrose ficam com graves problemas metabólicos, especialmente deficiências de metabolização de várias substâncias.

Tome nota: