

verlaat, niet in de ductus choledochus terecht kan komen en dus ook niet het duodenum in kan stromen. In plaats daarvan stroomt de gal de ductus cysticus in en wordt deze in de rekbare galblaas opgeslagen. Telkens wanneer chymus het duodenum binnenkomt, wordt CCK afgegeven, waardoor de Oddisfincter zich ontspant en de spieren in de wand van de galblaas tot samentrekking worden aangezet. Daardoor wordt gal de dunne darm in gestuwd. Wanneer de chymus veel vet bevat, wordt meer CCK afgegeven.

Een andere functie van de galblaas is het *omzetten van gal*. Als de galblaas helemaal gevuld is, bevat deze 40 tot 70 ml gal. Tijdens het verblijf in de galblaas verandert de samenstelling van de gal geleidelijk. Water wordt opgenomen, waardoor de concentratie van de galzure zouten en andere bestanddelen van gal stijgt. Als de concentratie van de galzure zouten te hoog wordt, kunnen ze neerslaan. Hierdoor ontstaan *galstenen* die verschillende klinische problemen kunnen veroorzaken.

INZICHTVRAGEN

- 18 Welke invloed heeft een maal met een groot vetgehalte op de concentratie cholecystokinine (CCK) in het bloed?
- 19 Van welke voedingsstof wordt de vertering het sterkst belemmerd wanneer de exocriene pancreas is beschadigd?

De antwoorden zijn te vinden in bijlage 1 achter in het boek.

16.7 De dikke darm heeft drie gespecialiseerde gedeelten

Leerdoel: De structuur van de dikke darm beschrijven, met inbegrip van zijn plaatselijke specialisaties en de opnamefuncties noemen.

De hoefijzervormige **dikke darm** (*intestinum crassum*) begint aan het einde van het ileum en eindigt bij de anus. De dikke darm ligt onder de maag en de lever en omgeeft de dunne darm vrijwel geheel (figuur 16-17). De belangrijkste functies van de dikke darm zijn

(1) terugresorptie van water waarbij de darminhoud tot ontlasting wordt ingedikt, (2) de absorptie van belangrijke vitaminen die door bacteriën zijn gevormd en (3) de opslag van de ontlasting voorafgaand aan de defecatie.

De *dikke darm* heeft een gemiddelde lengte van ongeveer 1,5 m en een diameter van 7,5 cm. Hij kan in drie delen worden verdeeld: (1) de zakvormige *blindedarm of caecum*, het eerste gedeelte, (2) het *colon*, het grootste gedeelte en (3) de *endeldarm of rectum*, de laatste 15 cm van de dikke darm en zodoende het einde van het spijsverteringskanaal.

16.7.1 De blindedarm

Vanuit het ileum komt de darminhoud eerst een brede buidel binnen, de **blindedarm** (caecum), waar het indikken van de darminhoud begint. Een sterke kring-spier, de **valva ileocaecalis**, opent en sluit de doorgang tussen het ileum en de blindedarm. Het smalle, holle **aanhangsel**, het *wormvormig aanhangsel* of *appendix vermiformis* (*appendix*, worm) zit aan het achterste, mediale oppervlak van de blindedarm vast. Het aanhangsel is meestal ongeveer 9 cm lang; de omvang en de vorm zijn erg variabel. In de wanden van het aanhangsel bevinden zich zeer veel lymfeknopen. Het orgaan fungeert vooral als orgaan van het lymfestelsel. Een ontsteking van het aanhangsel wordt *appendicitis* genoemd, ook wel *blindedarmontsteking*, feitelijk een onjuiste benaming.

16.7.2 Het colon

Het **colon** heeft een grotere diameter en een dunnere wand dan de dunne darm. Belangrijke kenmerken van het colon zijn dat de darmvlokken ontbreken en dat de wand een grote hoeveelheid slijmcellen bevat. Het opvallendste kenmerk van het colon is de aanwezigheid van uitstulpingen of **haustra** (enkelvoud *hastrum*). Dankzij haustra kan het colon dikker en langer worden (figuur 16-17a). Drie afzonderlijke lange banden van glad spierweefsel, de **taeniae coli** lopen langs het buitenste oppervlak van de dikke darm, juist onder de serosa. De haustra ontstaan door spiertonus binnen deze banden.

Het colon kan in vier delen worden verdeeld. Het **colon ascendens** begint bij de valva ileocaecalis. Het loopt omhoog langs de rechterkant van de buikholte tot aan de onderste rand van de lever. Vanaf dan loopt het co-

verlaat, niet in de ductus choledochus terecht kan komen en dus ook niet het duodenum in kan stromen. In plaats daarvan stroomt de gal de ductus cysticus in en wordt deze in de rekbare galblaas opgeslagen. Telkens wanneer chymus het duodenum binnenkomt, wordt CCK afgegeven, waardoor de Oddifuncter zich ontspant en de spieren in de wand van de galblaas tot samentrekking worden aangezet. Daardoor wordt gal de dunne darm in gestuwd. Wanneer de chymus veel vet bevat, wordt meer CCK afgegeven.

Een andere functie van de galblaas is het omzetten van gal. Als de galblaas helemaal gevuld is, bevat deze 40 tot 70 ml gal. Tijdens het verblijf in de galblaas verandert de samenstelling van de gal geleidelijk. Water wordt opgenomen, waardoor de concentratie van de galzure zouten en andere bestanddelen van gal stijgt. Als de concentratie van de galzure zouten te hoog wordt, kunnen ze neerslaan. Hierdoor ontstaan galstenen die verschillende klinische problemen kunnen veroorzaken.

INZICHTVRAGEN

- 18 Welke invloed heeft een maal met een groot vetgehalte op de concentratie cholecystokinine (CCK) in het bloed?
- 19 Van welke voedingsstof wordt de vertering het sterkst belemmerd wanneer de exocriene pancreas is beschadigd?

De antwoorden zijn te vinden in bijlage 1 achter in het boek.

16.7 De dikke darm heeft drie gespecialiseerde gedeelten

Leerdoel: De structuur van de dikke darm beschrijven, met inbegrip van zijn plaatselijke specialisaties en de opnamefuncties noemen.

De hoefijzervormige **dikke darm** (*intestinum crassum*) begint aan het einde van het ileum en eindigt bij de anus. De dikke darm ligt onder de maag en de lever en omgeeft de dunne darm vrijwel geheel (figuur 16-17). De belangrijkste functies van de dikke darm zijn

(1) terugresorptie van water waarbij de darminhoud tot ontlasting wordt ingedikt, (2) de absorptie van belangrijke vitaminen die door bacteriën zijn gevormd en (3) de opslag van de ontlasting voorafgaand aan de defecatie.

De **dikke darm** heeft een gemiddelde lengte van ongeveer 1,5 m en een diameter van 7,5 cm. Hij kan in drie delen worden verdeeld: (1) de zakvormige **blindedarm** of **caecum**, het eerste gedeelte, (2) het **colon**, het grootste gedeelte en (3) de **endeldarm** of **rectum**, de laatste 15 cm van de dikke darm en zodoende het einde van het spijsverteringskanaal.

16.7.1 De blindedarm

Vanuit het ileum komt de darminhoud eerst een brede buidel binnen, de **blindedarm** (caecum), waar het indikken van de darminhoud begint. Een sterke kringspier, de **valva ileocaecalis**, opent en sluit de doorgang tussen het ileum en de blindedarm. Het smalle, holle **aanhangsel**, het **wormvormig aanhangsel** of **appendix vermiformis** (appendix, worm) zit aan het achterste, mediale oppervlak van de blindedarm vast. Het aanhangsel is meestal ongeveer 9 cm lang; de omvang en de vorm zijn erg variabel. In de wanden van het aanhangsel bevinden zich zeer veel lymfeknopen. Het orgaan fungeert vooral als orgaan van het lymfestelsel. Een ontsteking van het aanhangsel wordt **appendicitis** genoemd, ook wel blindedarmontsteking, feitelijk een onjuiste benaming.

16.7.2 Het colon

Het **colon** heeft een grotere diameter en een dunnere wand dan de dunne darm. Belangrijke kenmerken van het colon zijn dat de darmvlokken ontbreken en dat de wand een grote hoeveelheid slijmcellen bevat. Het opvallendste kenmerk van het colon is de aanwezigheid van uitstulpingen of **haustra** (enkelvoud *haustum*). Dankzij haustra kan het colon dikker en langer worden (figuur 16-17a). Drie afzonderlijke lange banden van glad spierweefsel, de **taeniae coli** lopen langs het buitenste oppervlak van de dikke darm, juist onder de serosa. De haustra ontstaan door spiertonus binnen deze banden.

Het colon kan in vier delen worden verdeeld. Het **colon ascendens** begint bij de valva ileocaecalis. Het loopt omhoog langs de rechterkant van de buikholte tot aan de onderste rand van de lever. Vanaf dan loopt het co-

lon horizontaal en begint het **colon transversum**. Het colon transversum loopt naar de linkerkant, onder de maag door en volgt de curve van de lichaamswand. Bij de milt loopt het colon omlaag en begint het **colon descendens**. Het **colon descendens** loopt langs de linkerkant door tot een bocht waar het een S-vormige lus vormt, het **colon sigmoideum**. Het colon sigmoideum mondt uit in de endeldarm.

16.7.3 De endeldarm

De laatste 15 cm van het spijsverteringskanaal vormen het **rectum** (endeldarm). Dit is een rekbaar orgaan waar feces tijdelijk wordt opgeslagen (figuur 16-17c). Het laatste gedeelte van het rectum, het **anale kanaal**, bevat kleine plooien in de lengterichting, zogenoemde **columnae anales**. De distale grenzen van deze plooien zijn verenigd door dwarse plooien die de grens markeren tussen het cilinderepitheel van het rectum en een gelaagd plaveiselepitheel, zoals zich dat in de mondholte bevindt. Heel dicht bij de anus, de uitgang van het anale kanaal, is het dekweefsel verhoornd; hier heeft het dezelfde bouw als de huid.

De cirkelvormige laag spierweefsel van de spierlaag in dit gebied vormt de **interne anale sfincter** (m. sphincter ani internus), gladde spiercellen die niet onder invloed van de wil staan. De **externe anale sfincter** (m. sphincter ani externus), die rondom de anus ligt, bestaat uit skeletspiervezels en staat wel onder invloed van de wil.

KLINISCHE AANTEKENING

Colorectale kanker

Kanker van colon en rectum komt bij mannen en vrouwen betrekkelijk vaak voor. Hoewel kanker van colon en rectum de derde doodsoorzaak ten gevolge van kanker is, is het sterftcijfer gedurende verschillende decennia afgenomen. De beste verdediging lijkt vroege detectie en onmiddellijke behandeling te zijn. De eenvoudige standaardtest bestaat uit het controleren van een monster van de ontlasting op bloed als deel van een routinematig lichamenlijk onderzoek.

16.7.4 De functies van de dikke darm

De belangrijkste functies van de dikke darm zijn absorptie en voorbereiding van de darminhoud op vertering.

Opname in de dikke darm

De terugresorptie van water is een belangrijke functie van de dikke darm. Hoewel er dagelijks ongeveer 1.500 ml waterig materiaal in de dikke darm binnenkomt, wordt per dag slechts circa 200 ml feces uit het lichaam verwijderd. Om een indruk te krijgen van de efficiëntie van onze vertering kunnen we de gemiddelde samenstelling van de ontlasting bekijken. Ontlasting bestaat gemiddeld uit 75 procent water en 5 procent bacteriën. De rest is een mengsel van onverteerbare stoffen, kleine hoeveelheden anorganisch materiaal en de overblijfselen van darmwandcellen. Behalve dat in de dikke darm water wordt gereabsorbeerd, worden er allerlei andere stoffen opgenomen. Voorbeelden zijn bruikbare stoffen, waaronder galzure zouten en vitaminen, organische afvalstoffen zoals van bilirubine afkomstige afvalproducten en verschillende gifstoffen die door bacteriën worden gevormd.

Galzure zouten Het grootste deel van de galzure zouten die de dikke darm binnenkomen, wordt snel in het caecum opgenomen. Vervolgens worden ze naar de lever vervoerd, waar ze aan de gal worden afgegeven.

Vitaminen zijn organische moleculen die verwant zijn aan vetten en koolhydraten; ze zijn nodig voor veel uiteenlopende stofwisselingsreacties. Bij veel enzymen is de binding van een additioneel ion of molecuul nodig voordat het enzym zich aan het substraat kan binden. Een dergelijke additionele stof wordt een **co-factor** genoemd. **Co-enzymen** zijn andere moleculen dan eiwitten en fungeren als co-factor. Veel vitaminen fungeren als co-enzym.

Bacteriën die in het colon verblijven, vormen drie vitaminen in aanvulling op de vitaminen in de voeding:

- **Vitamine K**, een in vet oplosbare vitamine die de lever nodig heeft om vier stollingsfactoren te vormen, waaronder *protrombine*.
- **Biotine**, een in water oplosbare vitamine, belangrijk bij de stofwisseling van glucose.
- **Vitamine B5** (pantotheenzuur), een in water oplosbare vitamine die nodig is voor de vorming van steroidhormonen en bepaalde neurotransmitters.

Een tekort aan vitamine K leidt tot stoornissen van de bloedstolling. Darmbacteriën vormen ongeveer de helft van onze dagelijkse behoefte aan vitamine K.