

E.5. De Dunne Darm

A. Introductie

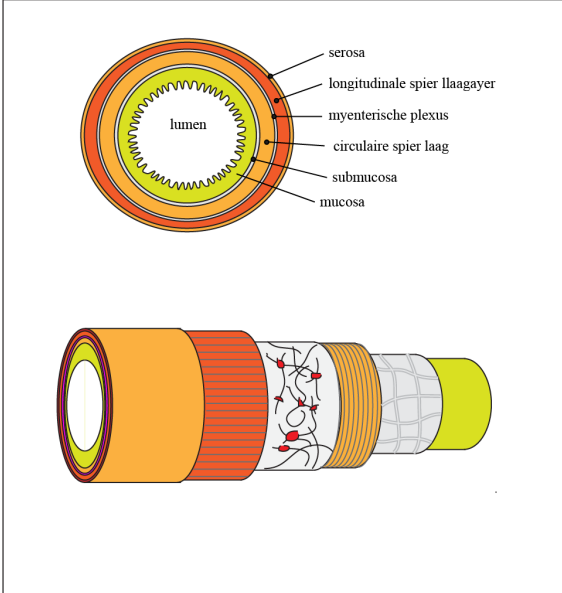
1. Zodra het voedsel in de maag in kleine stukjes is gebroken en goed is gemengd met maagsappen, is het tijd voor de spijsvertering.	2. Dit is de taak van de dunne darm; waarschijnlijk het belangrijkste orgaan in het lichaam (na de hersenen)!
---	--

B. Anatomie van de Dunne Darm

1. De dunne darm is eigenlijk helemaal niet klein; het is in feite het grootste orgaan in het lichaam en is bij normale volwassenen ongeveer 5 meter lang. VIJF meter (13 voet!).	
2. Het is eigenlijk veel langer dan de dikke darm; die (slechts) ongeveer 1,5 – 2 meter lang is.	
3. De reden waarom de twee orgels respectievelijk ‘klein’ en ‘groot’ worden genoemd, heeft niets te maken met hun lengte maar met hun diameter; een dunne darmbuis heeft een diameter van ongeveer 7 cm, terwijl de dikke darm een diameter heeft van ongeveer 14 cm. Dat is alles!	
4. Terug naar de dunne darm. Zoals ik al zei, dit orgel is eigenlijk een hele lange buis en bestaat uit drie delen: a) de twaalfvingerige darm (ca. 25 cm lang) b) het jejunum (ca. 2 meter lang) c) het ileum (ca. 3 meter lang).	
5. Na het ileum komt het verteerde klokkenspel (of wat er nog van over is) de blindedarm binnen, het eerste deel van de dikke darm. Dit wordt op de volgende pagina (link) besproken.	

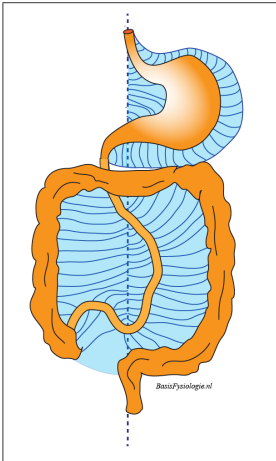
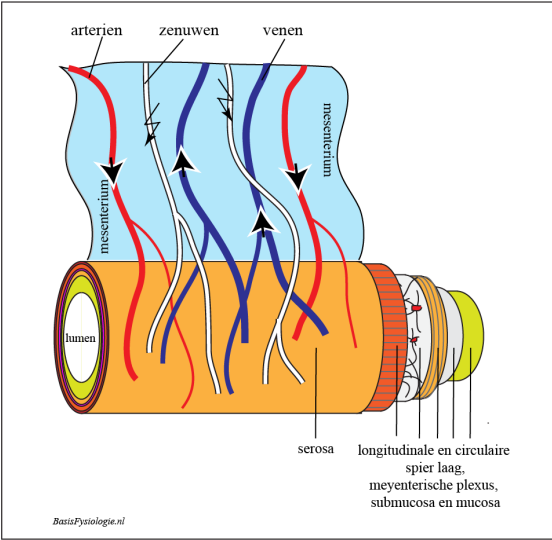
C. De wand van de dunne darm

1. Het is in dit stadium belangrijk om de structuur van de wand van de dunne darm te bespreken. Deze muur is vergelijkbaar met de wanden in de andere GI-organen en is van essentieel belang omdat hij twee belangrijke functies heeft: a) beweeglijkheid b) absorptie	2. Eerst de structuur van de muur. Van buiten naar binnen: a) de serosa b) de longitudinale spierlaag c) de myenterische plexus d) de cirkelvormige spierlaag e) de submucosa f) het slijmvlies
---	--

3. De serosa is de buitenste laag die de darmbuis beschermt tegen vloeistoffen in de peritoneale holte. Het is eigenlijk de ‘huid’ van de darm.	
4. Dan hebben we de longitudinale spierlaag. Dit is een relatief dunne spierlaag, die langs de lengte van de darm loopt (vandaar de naam) en de darm korter maakt als deze op een bepaald punt samentrekt.	
5. De volgende laag is heel bijzonder; de myenterische plexus (ook wel Auerbach-plexus genoemd). Deze laag bevat zenuwcellen en andere cellen die de bewegingen en de samentrekkingen van de longitudinale en circulaire spierlagen controleren.	
6. De cirkelvormige spierlaag is de dikste laag en bestaat uit spieren die de darmbuis omringen. Wanneer deze laag op een bepaalde plek samentrekt, wordt de buis kleiner.	7. Dan hebben we de submucosa (ook wel de plexus van Meissner genoemd). Net als de myenterische plexus bevat het zenuwcellen die de absorptie en andere functies van het onderliggende slijmvlies regelen.
8. Tenslotte hebben we het slijmvlies waar de belangrijkste functie van de dunne darm plaatsvindt; opname van ons voedsel. Te bespreken in panel E.	

D. Het mesenterium

1. De darmen bestaan niet alleen uit een lange buis die in de buikruimte loopt. Het bevat ook een andere structuur die van vitaal belang is voor zijn functie; het mesenterium.	2. Het mesenterium is eigenlijk een heel dun membraan dat ontstaat aan de achterkant van het peritoneum (= de binnenbekleding van de buikholtte) en aansluit op de serosa van alle darmen in de buik; van de cardia van de maag tot aan het rectum.
---	---

3. Het eerste diagram toont het algemene patroon van het mesenterium, afkomstig van de achterkant van de buikholte (verticale stippellijn) en zich hechtend aan de randen van de organen; de grote en kleine krommingen van de maag, naar de dunne darm (hier is slechts een klein deel weergegeven) en naar de rand van de dikke darm; de dikke darm. Het mesenterium dat aansluit op de dikke darm wordt vaak mesocolon genoemd.	
4. Het tweede diagram toont een meer gedetailleerd beeld van de bevestiging van het mesenterium aan de wand, feitelijk aan de serosa, van een darmbuis. Dit toont de reden waarom we een mesenterium hebben; dit is waar de bloedvaten, de slagaders en de aders, de darmen van bloed voorzien (de lymfevaten heb ik niet getekend maar ze zitten er ook).	
5. En tenslotte, ook heel belangrijk, de zenuwen die de spierlagen van de darmen innervieren, nodig voor het produceren van contracties en sensorische zenuwen om onze hersenen te informeren over de lokale omstandigheden in de darmen.	

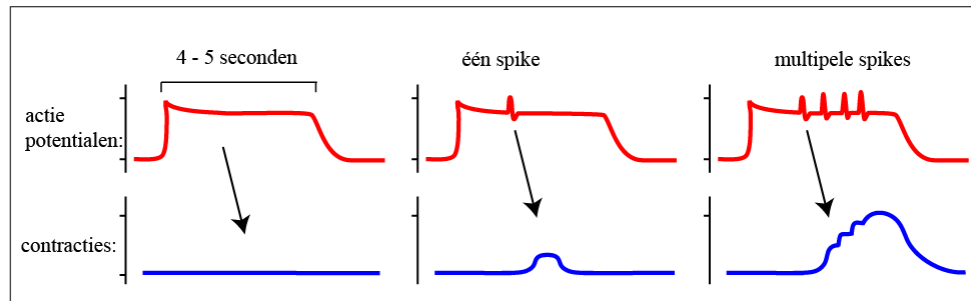
E. Contracties van de dunne darm

1. Net als in de maag zijn er weeën nodig om de bol te vermengen met de uitgescheiden sappen en om de bol naar voren te ‘duwen’.	2. In feite is dit proces vrij langzaam en het duurt ongeveer 3-5 uur voordat de bol zich van de pylorus naar de ileo-cecale klep en in de dikke darm verplaatst.
3. Net als in het hart plant zich een elektrische impuls door de spierwand voort die deze	4. Dit wordt de ‘langzame golf’ genoemd (waarom? Omdat deze zich zó langzaam

contracties op gang brengt.

voortplant; ongeveer 5 cm/sec; 20-50x langzamer dan in het hart).

Slow Waves en Spikes



BasisFysiologie.nl

5. Net als in het hart depolariseert deze langzame golf de spiercellen, maar veroorzaakt geen contracties. In de darm veroorzaakt deze depolarisatie op zijn beurt het optreden van 'spikes'.

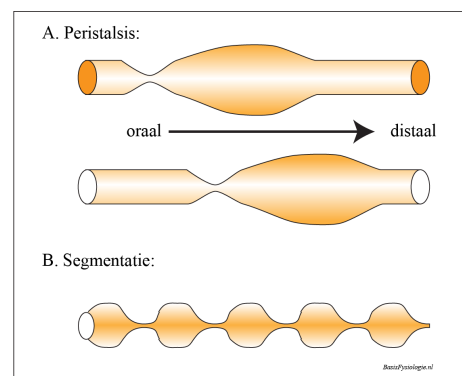
6. Deze pieken zijn actiepotentialen waarbij calciumionen de spiercellen binnenstromen en daardoor contracties veroorzaken.

7. Het hangt van de activiteit van het spijsverteringszenuwstelsel af hoeveel pieken, en dus hoeveel en welk soort samentrekkingen er op een bepaald moment worden opgewekt.

8. Door deze pieken zijn er in de dunne darm verschillende soorten samentrekkingen mogelijk (in tegenstelling tot het hart, dat alleen maar kan pompen!).

9. In de dunne darm zijn dit soort samentrekkingen grofweg te verdelen in:

- a) Peristaltiek
- b) Segmentatie
- c) Peristaltische haast (=rush)



10. Zoals we eerder hebben gezien, is peristaltiek nuttig omdat het de bol naar voren duwt.

11. **Segmentatie** wordt uitgevoerd wanneer het klokkenspel moet worden gemengd met de spijsverteringssappen, net zoals bij het kneden van deeg!

12.

Peristaltische rush is als peristaltiek, maar plant zich veel sneller voort langs de darm. Dit gebeurt vaak wanneer de spijsvertering is voltooid en wat er nog over is (meestal onverteerbare stoffen) wordt snel naar de dikke darm geduwd.

F. De lever en de alvleesklier

1.

Er zijn nog twee andere organen waarvan de functie cruciaal is voor de vertering die in de dunne darm plaatsvindt: de lever en de alvleesklier.

2.

De lever is de belangrijkste biochemische fabriek in ons lichaam (wordt later in meer details besproken), maar hier is het belangrijk op te merken dat de lever verschillende belangrijke verbindingen produceert om de spijsvertering te bevorderen. Deze verbindingen vormen samen wat gal wordt genoemd.

3.

Deze gal wordt zowel vanuit de rechter als de linker kwab van de lever uitgescheiden in de rechter en linker levergang.

4.

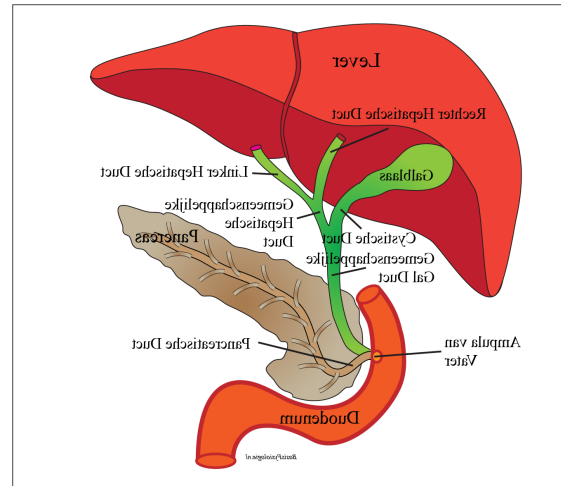
De lever produceert deze gal voortdurend, ook tussen de maaltijden door, terwijl dit in de dunne darm niet echt nodig is. In die rustige periodes hoopt de gal zich op in de galblaas.

6.

De belangrijkste componenten in de gal, die nodig zijn voor de spijsvertering, zijn de fosfolipiden. Deze verbindingen breken de grote lipidenbolletjes (vet) in kleine lipide fragmenten, kleiner dan één micron. Hierdoor zullen enzymen het vet in ons voedsel gemakkelijker kunnen verteren.

8.

Ik weet zeker dat jullie allemaal de endocriene functie van de alvleesklier kennen: insuline! Als je dat niet (voldoende) hebt, dan ontwikkel je diabetes!



5.

Maar wanneer de bel in de twaalfvingerige darm arriveert, trekt de galblaas samen en wordt de gal via het gemeenschappelijke galkanaal in de twaalfvingerige darm geduwd.

7.

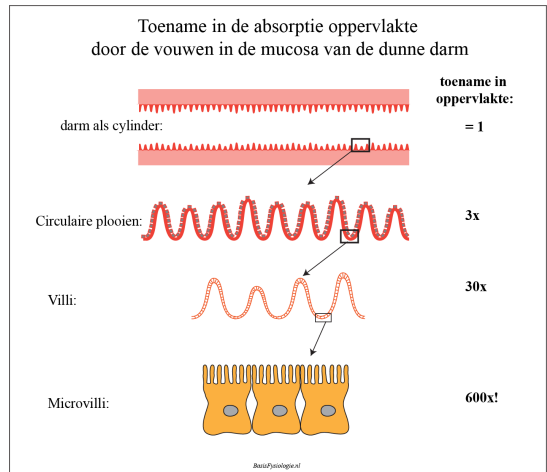
De alvleesklier is een heel ander orgaan, dat twee functies heeft; een endocrien orgaan (waarbij hormonen aan het bloed worden afgegeven) en een exocriene functie (waarbij spijsverteringsenzymen aan de twaalfvingerige darm worden afgegeven).

9.

Maar ook de exocriene uitgescheiden spijsverteringsenzymen zijn erg belangrijk! Deze enzymen verteren veel verbindingen zoals eiwitten, zetmeel, vet en

nucleïnezuren.

G. Absorptie in de dunne darm

1. De belangrijkste (nee, de enige) functie van de dunne darm is het opnemen van nuttige voedingsstoffen uit ons voedsel. Zonder dit zouden we sterven!	
2. Herinner je je de worm aan het begin van dit hoofdstuk nog? (link) 80% van de worm bestaat uit deze darm om het voedsel op te nemen dat nodig is om te overleven.	
3. En ook bij mensen is de dunne darm echt het 'hart' van het maagdarmstelsel. De slokdarm en de maag hebben slechts een transport-, opslag- en een pre-digestieve voorbereidende functie, terwijl de dikke darm voornamelijk een opslagfunctie is vóór de ontlasting!	
4. Voor een succesvolle opname moet het voor deze opname beschikbare oppervlak veel groter zijn dan in een normale lange dunne darm beschikbaar is.	5. Dit is de taak van het slijmvlies. Natuurlijk is er slijmvlies in alle organen van het maagdarmstelsel, maar het slijmvlies in de dunne darm is het meest ingewikkelde van allemaal!
6. Zoals je in het schema kunt zien, bestaat het slijmvlies uit cirkelvormige plooien (waardoor het oppervlak al 3x groter wordt).	7. Maar deze plooien bevatten ook kleine villi, waardoor het absorptieoppervlak vergroot wordt tot 30x de oorspronkelijke rechte cilinder.
8. En deze villi bestaan op hun beurt uit een rij cellen, microvilli, die aan hun grens meerdere uitbreidingen hebben. Hierdoor wordt het absorptiegebied verder vergroot tot een totaal van 600x.	9. Dus in feite vergroten deze vouwen, villi en microvilli samen de lengte die beschikbaar is voor absorptie met 600x. Als je bedenkt dat de werkelijke lengte van de dunne darm 5 meter is, heb je feitelijk een absorptielengte van 3000 meter!!