



Zakboek

Anatomie en fysiologie

Roger Watson

Eerste druk



Noordhoff Uitgevers

Zakboek Anatomie en fysiologie

Zakboek Anatomie en fysiologie

Roger Watson

Vertaald en bewerkt door:

Antoinette ten Brink

Hilde Merkus

Hanneke Lustig

Eerste druk

Vertaling van de 13^e editie van *Anatomy and physiology for nurses*
van R. Watson

Noordhoff Uitgevers, Groningen/Houten

Ontwerp omslag: G2K Designers Groningen/Amsterdam
Omslagillustratie: iStockPhoto
Illustraties binnenwerk: © Amanda Williams

Eventuele op- en aanmerkingen over deze of andere uitgaven kunt u richten aan: Noordhoff Uitgevers bv, Afdeling Hoger Onderwijs, Antwoordnummer 13, 9700 VB Groningen, e-mail: info@noordhoff.nl

0 / 12

Deze uitgave is gedrukt op FSC-papier.

© 2012 Noordhoff Uitgevers bv Groningen/Houten, The Netherlands.

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet 1912 dient men de daarvoor verschuldigde vergoedingen te voldoen aan Stichting Reprorecht (postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.reprorecht.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) kan men zich wenden tot Stichting PRO (Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie, postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.stichting-pro.nl).

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

Aan de totstandkoming van deze uitgave is de uiterste zorg besteed. Voor informatie die desondanks onvolledig of onjuist is opgenomen, aanvaarden auteur(s), redactie en uitgever geen aansprakelijkheid. Voor eventuele verbeteringen van de opgenomen gegevens houden zij zich aanbevolen.

ISBN (ebook) 978-90-01-85235-1
ISBN 978-90-01-81747-3
NUR 897

Inhoud

Woord vooraf vii

DEEL 1 DE KENMERKEN VAN LEVENDE MATERIE 1

- 1 Inleiding 3
- 2 Anatomie van het lichaam op cellulair niveau 11
- 3 Weefsels, organen, orgaanstelsels en homeostase 19

DEEL 2 NEURALE EN ENDOCRIENE REGULATIE 37

- 4 Het zenuwstelsel 39
- 5 Het oor 71
- 6 Het oog 77
- 7 Het endocriene stelsel 85

DEEL 3 HOUDING EN BEWEGING 97

- 8 Ontwikkeling van botweefsel en indeling van beenderen 99
- 9 Beenderen van hoofd en romp 109
- 10 Beenderen van de ledematen 125
- 11 Gewrichten of juncturen 139
- 12 Spieren 151

DEEL 4 INTERNE TRANSPORTPROCESSEN 177

- 13 Bloed 179
- 14 Hart en bloedvaten 191
- 15 De bloedsomloop 209
- 16 Het lymfestelsel 223
- 17 Het ademhalingsstelsel 233

DEEL 5 VOEDING EN UITSCEIDING 247

- 18 Het spijsverteringsstelsel 249
- 19 De lever, galwegen en alvleesklier 269
- 20 Voeding 277
- 21 Vertering en metabolisme 289
- 22 De vochthuishouding en het urinewegstelsel 293

Inhoud

DEEL 6 BESCHERMING EN REPRODUCTIE	307
23 De huid	309
24 Niet-specifieke weerstand en het immuunsysteem	317
25 Het voortplantingsstelsel	323
Literatuuropgave	339
Register	341

Woord vooraf

Deze eerste druk van het Zakboek *Anatomie en fysiologie* is een vertaling van de dertiende druk van *Anatomy and Physiology for Nurses*, geschreven door R. Watson. Het zakboek is bedoeld voor (aankomend) verpleegkundigen en andere zorgprofessionals (hbo, mbo), voor wie een duidelijk en volledig overzicht van de menselijke anatomie en fysiologie gewenst is. Dit handboek is geschikt om kennis op te frissen maar kan ook gebruikt worden als eerste introductie in de lesstof, mede vanwege de verhelderende illustraties. De lay-out en de ringband zijn zo gekozen dat het boek als naslagwerk goed bruikbaar is. Op de website die bij deze uitgave behoort (www.anatomiefysiologie.noordhoff.nl) staan leerdoelen, toetsvragen (meerkeuzevragen en open vragen) met wisselende graad van moeilijkheid evenals een (klinische)verdieping per hoofdstuk.

DEEL 1

De kenmerken van levende materie

INHOUD DEEL 1

- 1 Inleiding 3
- 2 Anatomie van het lichaam op cellulair niveau 11
- 3 Weefsels, organen, orgaanstelsels en homeostase 19

INLEIDING TOT DEEL 1

Het eerste deel van dit boek biedt de basiskennis voor een goed begrip van de rest van het boek. Dit deel gaat uit van de kenmerken van levende materie en bespreekt deze vanaf het cellulair niveau tot op dat van weefsels, organen en uiteindelijk orgaanstelsels.

Op het cellulaire niveau wordt aandacht besteed aan de plasmamembraan, die de celinhoud omvat en tevens het intracellulaire milieu reguleert. Beschreven worden de transportprocessen voor de uitwisseling van moleculen en water tussen de extracellulaire en de intracellulaire ruimte evenals de processen van deling van een cel tot twee identieke dochtercellen.

Als laatste wordt het begrip homeostase toegelicht, de handhaving van het interne milieu van organismen. Homeostase is een verbindend begrip in de fysiologie, aangezien hierbij alle orgaanstelsels moeten samenwerken in reactie op veranderende omstandigheden en op belasting van het organisme door de buitenwereld of ziekte.

1

Inleiding

De kenmerken van levende materie

Organische materie is dat wat leeft of geleefd heeft, zoals hout of koolstof. Anorganische materie is dat wat niet leeft en ook nooit levend is geweest, zoals water of ijzer. Uit anorganische stoffen kunnen door levende organismen organische bestanddelen worden gevormd.

Alle levende materie is opgebouwd uit cellen. Sommige organismen, zoals bacteriën, bestaan uit slechts één cel; andere, zoals mensen, uit vele honderden miljoenen cellen die gezamenlijk een functionerend lichaam vormen. De kenmerken van elke levende cel, hoe eenvoudig ook, zijn:

- activiteit
- ademhaling (uitwisseling van gassen)
- vertering en absorptie van voedsel
- excretie (uitscheiding)
- groei en herstel
- reproductie
- excitatie (het vermogen te reageren op stimuli van buitenaf).

Activiteit

Activiteit is de opvallendste eigenschap van levende materie. In de dierenwereld is hij duidelijker zichtbaar dan in de plantenwereld, doordat een dier zich moet voortbewegen op zoek naar voedsel. Met een microscoop wordt de activiteit van een plant even goed zichtbaar als die van een dier. Voor het verrichten van activiteit is energie nodig. De energie waarop auto's rijden is afkomstig van de verbranding van benzine, en ook bij levende materie wordt de energie gewonnen uit verbranding. De brandstof voor het menselijk lichaam is afkomstig uit het voedsel dat de mens eet, met name de koolhydraten en vetten. Bij

De kenmerken van levende materie

verbranding is ook zuurstof nodig; levende organismen halen die zuurstof uit de lucht of uit het water waarin ze leven. Bij de verbranding ontstaan afvalstoffen, zoals kooldioxide en water, die moeten worden uitgescheiden.

Bij de verbranding komt energie vrij, onder andere in de vorm van warmte. Het menselijk lichaam is zo efficiënt dat het bij de verbranding van voedsel meer energie voor activiteit produceert dan warmte. De warmte die vrijkomt is echter niet enkel verloren energie: een deel van de warmte wordt gebruikt voor de handhaving van de eigen temperatuur. Het lichaam functioneert namelijk optimaal binnen een klein temperatuurbereik van 36-37,5°C. Dat betekent echter ook dat overvloedige warmte moet worden uitgestoten.

Ademhaling

Vrijwel alle levende organismen hebben zuurstof nodig en geven kooldioxide af. Zoals hierboven al geschreven staat is de zuurstof nodig voor de verbranding, of oxidatie, van voedsel. Koolstofdioxide (of kooldioxide) is het afvalproduct van die verbranding. Op celniveau heet dit proces, opname van zuurstof en uitstoot van kooldioxide, respiratie; op organismeniveau wordt het ademhaling genoemd. Tijdens het leven is dit proces continu gaande maar de vereiste hoeveelheid zuurstof en de mate van uitstoot van koolstofdioxide variëren, afhankelijk van de activiteit van het organisme.

In rust heeft het menselijk lichaam relatief weinig zuurstof nodig, maar bij inspanning des te meer.

Vertering en absorptie van voedsel

Alle levende organismen hebben voedsel nodig. Sommige voedingsmiddelen kunnen worden geabsorbeerd zoals ze zijn, maar de meeste moeten eerst worden afgebroken tot eenheden bestaande uit kleinere en eenvoudigere moleculen. Dit proces van voedselafbraak tot kleinere stoffen heet vertering. Het vindt plaats met behulp van enzymen: eiwitsubstanties die inwerken op het voedsel zodat het kan worden geabsorbeerd.

Uitscheiding

Alle levende organismen produceren afvalproducten die geen nut hebben en moeten worden uitgescheiden (excretie). Als dat niet gebeurt, stapelen ze zich op en kunnen ze de levensprocessen verstoren. Voorbeelden van afvalstoffen van het menselijk lichaam zijn koolstofdioxide, dat via de longen wordt uitgescheiden, onverteerd voedsel via de faeces en ureum via de urine.

Groei en herstel

Levende organismen zijn in staat om uit opgenomen voedsel nieuwe cellen op te bouwen. Eiwitbevattende voedingsmiddelen zoals vlees, kaas en melk, leveren de belangrijkste bouwstoffen voor het lichaam. Omdat het menselijk lichaam continu actief is, zijn de lichaamsonderdelen doorlopend aan 'slijtage' onderhevig. Dat wordt gecompenseerd doordat er steeds nieuwe cellen worden gemaakt. In de jeugd treedt dit herstel tegelijk op met de groei. Bij oudere organismen verloopt de opbouw trager dan de afbraak/slijtage en treedt er verzwakking, op die uiteindelijk zal leiden tot een natuurlijke dood tenzij een ziekte het overlijden bespoedigt. Het is dit vermogen tot groei en herstel van eigen weefsels, evenals het vermogen tot reproductie (zie volgende paragraaf), dat levende organismen onderscheidt van dode materie.

Reproductie

Zo goed als alle levende organismen kunnen de eigen soort reproduceren. Bij de eenvoudigste levensvormen is de reproductie een simpel proces: de oudercel deelt zich eenvoudig in tweeën. Bij dieren worden er vrouwelijke (ei)cellen, genaamd ova, gemaakt in de eierstokken (ovaria) en mannelijke (zaad)cellen, genaamd spermatozoa, in de zaadballen (testes). Voor de reproductie is het noodzakelijk dat het spermatozoön het ovum bevrucht.

Excitatie

Organismen zijn in staat op prikkels (stimuli) te reageren. Dit houdt in dat ze zich van de omgeving bewust zijn en erop kunnen reageren. Prikkelgevoeligheid is bij dieren opvallender, maar ook bij planten is hij goed te observeren. Als een bloembol bijvoorbeeld ondersteboven wordt geplant, dan zullen de wortels toch naar beneden en zal de steel naar boven groeien. Als een plant in het donker wordt geplaatst, dan zal deze groeien op zoek naar licht. Dat duidt erop dat ook planten reageren op prikkels uit de omgeving. Bij een dier zorgt de prikkelgevoeligheid ervoor dat het gevaar opmerkt, nuttige dingen herkent zoals voedsel en water, en een eigen wil heeft.

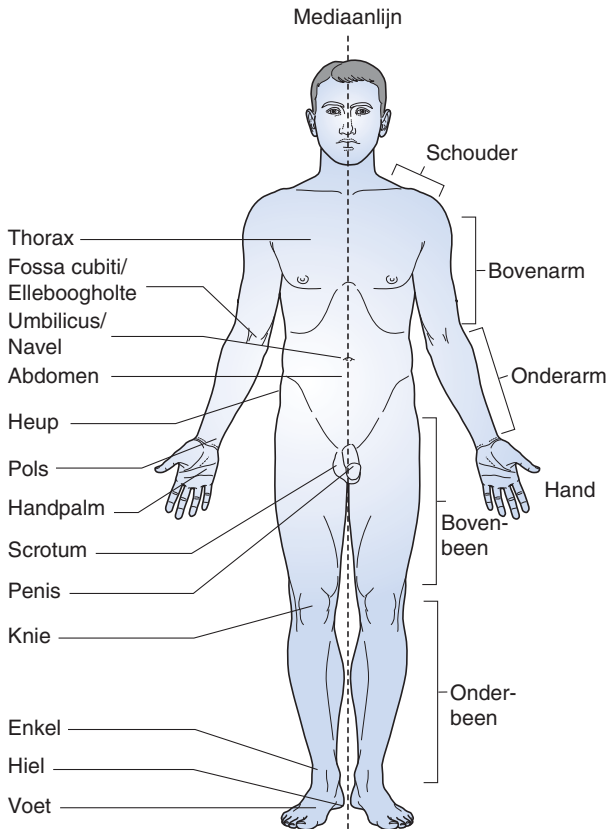
Dit valt allemaal onder de fysiologische opvatting van leven. Levende materie is dat wat alle hierboven beschreven eigenschappen bezit. Al deze eigenschappen zijn het gevolg van chemische processen. Levende materie beschikt over het vermogen bepaalde eiwitsubstanties te maken, genaamd enzymen; deze reguleren en veroorzaken de chemische processen in de cel. Enzymen zorgen ervoor dat stoffen met elkaar reageren, of juist splitsen, maar zonder zelf opgebruikt te worden bij de chemische reactie. Zo kunnen grote zetmeelmoleculen tijdens de

De kenmerken van levende materie

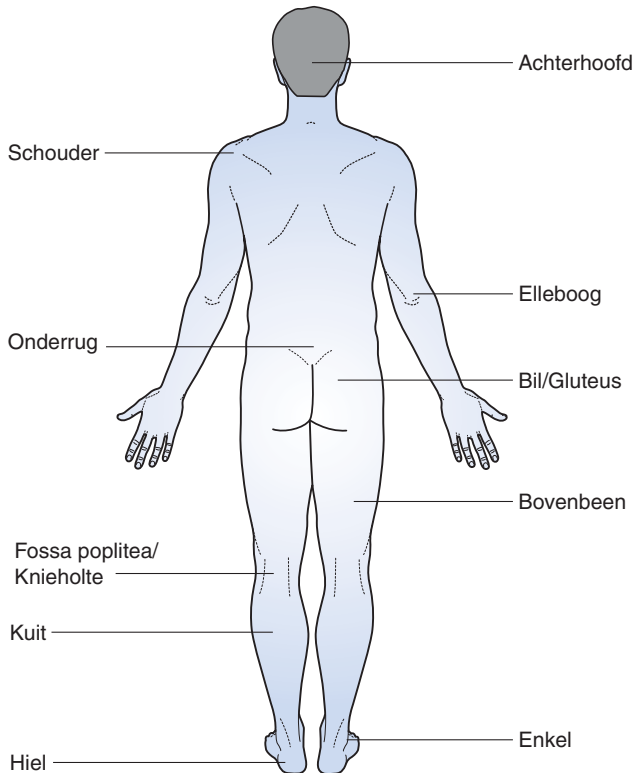
spijsvertering worden gecombineerd met water en gesplitst tot eenvoudige suikermoleculen. In het metabolisme worden suikermoleculen weer gesplitst tot koolstofdioxide en water. Al die processen worden versneld door enzymen.

De anatomische termen

Voor een uniforme manier van beschrijven is gekozen voor een vaste anatomische positie (zie figuur 1.1 en 1.2). Die bestaat uit een rechtopstaand lichaam met het gezicht en de voeten naar voren en de armen langs zij. De handpalmen zijn naar voren gericht.



Figuur 1.1 De anatomische lichaamsdelen van een man (vooraanzicht).



Figuur 1.2 De anatomische lichaamsdelen (achteraanzicht).

Onderstaand een aantal veelgebruikte termen in de anatomie.

- Horizontale (of transversale) doorsnede: verdeelt het lichaam in een bovenste en onderste deel.
- Sagittale doorsnede: verdeelt het lichaam in een rechter en linker deel, parallel aan de mediaanlijn.
- Frontale (of coronale) doorsnede: verdeelt het lichaam in een voorste (anterior/ventraal) en achterste (posterior/dorsaal) deel.
- Mediaanlijn (of mediasagittale lijn): een denkbeeldige lijn verticaal door het midden van het lichaam, vanaf bovenop het hoofd tot de grond tussen de voeten. Deze lijn verdeelt het lichaam in een linker en rechter helft.
- Lateraal: van de mediaanlijn af
- Mediaal: naar de mediaanlijn toe
- Superior of craniaal: bovenste of boven

De kenmerken van levende materie

- Inferior of caudaal: onderste of onder
- Anterior of ventraal: aan de voorkant (ventraal verwijst specifiek naar de buik)
- Posterior of dorsaal: aan de achterkant (dorsaal verwijst specifiek naar de rug)
- Distaal: van de oorsprong/kern af
- Proximaal: naar de oorsprong/kern toe
- Extern: buiten
- Intern: binnen

Latijnse namen

In de anatomie hebben alle lichaamsonderdelen (ook) een Latijnse naam. Deze worden in dit boek gegeven voor zover ze veelgebruikt zijn, en aangevuld met hun Nederlandse equivalent. In tabel 1.1 staan de meest voorkomende woorden met afkortingen, meervoud en vervoegingen.

Tabel 1.1 Veelgebruikte Latijnse namen in de anatomie.

Nederlands	enkelvoud (afkorting)	meervoud (afkorting)	m.b.t/van
spier	musculus (m.)	musculi (mm.)	musculorum/-ora musculosus/-osa
slagader	arteria (a.)	arteriae (aa.)	arteriae
ader	vena (v.)	venae (vv.)	venae
bot	os	ossa	ossis
band/pees	ligamentum	ligamenta	ligamentorum-ora ligamentosus/-osa
pees	tendo	tendines	tendinosus/-osa tendineus/-ea
zenuw	nervus (n.)	nervi (nn.)	nervorum/-ora

Lichaamsholten

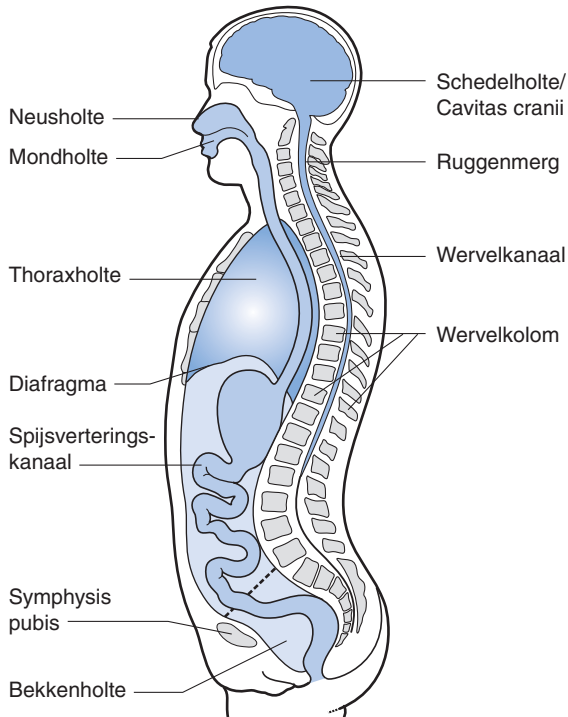
De twee belangrijkste holten van het lichaam zijn elk weer onderverdeeld in kleinere holten (zie figuur 1.3).

De ventrale holte, in de romp, is onderverdeeld in de:

- borstholte of thorax
- buikholte of abdomen, die in verbinding staat met de
- bekkenholte of pelvis

De dorsale holte is onderverdeeld in:

- het craniale deel, met daarin de hersenen
- het spinale deel, met daarin het ruggenmerg



Figuur 1.3 Doorsnede van de lichaamsholten van hoofd en romp (de stippellijn geeft de overgang aan tussen buikholte en bekkenholte).

Samenvatting en vooruitblik

In dit hoofdstuk is een aantal fysiologische eigenschappen van levende materie besproken en de anatomische opbouw van het lichaam geïntroduceerd. Een kort overzicht is gegeven van de terminologie die in de anatomie wordt gebruikt.

In het vervolg van deel 1 wordt besproken hoe het lichaam anatomisch is opgebouwd uit cellen, weefsels en organen. Daarbij wordt ook kort stilgestaan bij het verschijnsel homeostase. De delen van dit boek die daarna volgen, gaan dieper in op de anatomische en fysiologische details per lichaamssysteem.

