

*Het menselijk lichaam  
voor Dummies*

**Donna Rae Siegfried**



**BBNC**  
uitgevers

Amersfoort, 2016

# Inhoud

---

Over de auteur .....	xvi
Dankwoord .....	xviii
<b>Inleiding .....</b>	<b>1</b>
<b>Deel 1: Grondslagen van de anatomie .....</b>	<b>9</b>
<b>Hoofdstuk 1: De delen van het geheel .....</b>	<b>11</b>
Anatomie, fysiologie en pathofysiologie uit elkaar houden .....	11
Anna Tomie en haar familie .....	12
De functie van de fysiologie .....	13
De opbouw van het lichaam: van atomen tot organen .....	14
Atomen combineren om moleculen te krijgen .....	16
Cellen: de tekenen van leven .....	17
Weefsels verweven .....	17
Organen (heeft niets met orgels van doen) .....	18
De orgaanstelsels organiseren .....	18
De onderdelen benoemen .....	18
Kijk eens naar jezelf! .....	19
In de houding .....	19
De anatomie verdelen .....	21
De gebieden in kaart brengen .....	23
Holle bolle Gijs .....	24
Niets is perfect: wanneer er iets misgaat .....	25
Weten wat goed voor je is .....	26
<b>Hoofdstuk 2: Een mensenleven lang: wat je lichaam door de jaren heen doet .....</b>	<b>27</b>
Je lichaam aan de praat houden: stofwisseling .....	27
Waarom vindt celstofwisseling plaats? .....	28
Hoe de celstofwisseling in zijn werk gaat .....	28
Energie doorgeven: de plaats die een lichaam in de wereld inneemt .....	33
Het lichaam in evenwicht houden: homeostase .....	34
Bewegen: je bent geen boom .....	35
Behoud van de soort: voortplanting .....	36
Groei: cellen vervangen en ontwikkelen, het hele leven door .....	37
Erfelijk materiaal: DNA, chromosomen en genen .....	38
Meer DNA en chromosomen maken .....	39
De bouwstenen die jou opbouwen .....	44
<b>Hoofdstuk 3: Je fundering leggen .....</b>	<b>47</b>
Vertellen over cellen .....	47
Jij lekker dier! .....	47
Het binnenste van een cel .....	48



Cellen organiseren om weefsels te krijgen .....	53
Doorgaan met dekweefsel: de huid .....	54
Verbinden met bindweefsel .....	55
Massa's informatie over spierweefsel .....	57
Maakt zenuwweefsel je zenuwachtig? .....	58

## ***Deel II: Anatomie van top tot teen .....*** 61

<b>Hoofdstuk 4: Het skelet .....</b>	<b>63</b>
Benige achtergrond .....	63
Aan het werk: de taken van je botten .....	63
De botten van je skelet onderverdelen .....	64
De opbouw van een bot .....	64
Stel je as centraal: de botten van het axiale skelet .....	69
Houd het hoofd rechtop: de schedel .....	69
Iets rechtzetten over de gekromde wervelkolom .....	72
In de kast is het veilig .....	74
Verbinding maken: de extremiteiten .....	76
Gordels dragen: iedereen heeft er twee .....	76
Armen en benen .....	78
Articulerende gewrichten .....	81
Haver in de knieën hebben .....	81
Weten wat je gewrichten kunnen doen .....	83
Pathofysiologie van het skelet .....	84
Verdraaid... m'n rug! .....	84
Jicht is niet licht .....	85
Osteoporose .....	85
<b>Hoofdstuk 5: Spieren .....</b>	<b>87</b>
Hier komen de spierballen .....	87
Over soorten weefsels .....	88
Ontdek meer over skeletspiercontracties .....	89
De componenten die contractie mogelijk maken .....	90
De actie doorgronden .....	92
En nu de non-actie .....	94
Span je in om te leren over aanspannen .....	94
Spiergroepen onderzoeken .....	94
Aan het werk met synergisten .....	96
Elkaar tegenwerken: antagonisten .....	96
Skeletspieren in het lichaam lokaliseren .....	96
Spieren uit elkaar houden .....	97
Namen van spieren van top tot teen .....	97
Pathofysiologie van het spierstelsel .....	107
Spierspasmen .....	107
Spierdystrofie .....	108

<b>Hoofdstuk 6: De grote dekmantel: de huid .....</b>	<b>109</b>
Driedubbele bescherming .....	109
De epidermis aanraken .....	110
Precies in het midden: de dermis .....	112
Kruip in je huid: de subcutis .....	113
Accessoires van je huid .....	113
Huid en haar .....	113
Nagels .....	115
Kleine maar fijne klieren .....	116
Je huid redden .....	117
Vitamine D maken .....	117
Je wonden genezen .....	118
Je thermostaat regelen .....	119
Voelen wat er gebeurt .....	120
Huidaandoeningen .....	120
Huidkanker .....	121
Brandwonden .....	123

### **Deel III: Focussen op fysiologie .....** 127

<b>Hoofdstuk 7: Op je zenuwen werken: het zenuwstelsel .....</b>	<b>129</b>
Een goed aansluitend web weven .....	129
Het zenuwstelsel besturen .....	130
De input met de output integreren .....	131
Een zenuwcel .....	133
Impulsen overdragen .....	134
Denken aan je hersenen .....	138
Bij bewustzijn blijven: je cerebrum .....	138
Laten we dansen: je cerebellum .....	140
De hersenstam .....	140
Door de ventrikels sijpelen .....	142
Regelsystemen: het diencephalon .....	143
Zin geven aan je zintuigen .....	143
Horen .....	144
Zien .....	145
Ruiken .....	146
Proeven .....	147
Pathofysiologie van het zenuwstelsel .....	147
Multiple sclerose .....	147
Maculadegeneratie .....	148
De ziekte van Alzheimer .....	148
<b>Hoofdstuk 8: Over hormonen: het endocriene stelsel .....</b>	<b>151</b>
Hormonen .....	151
Kijken naar soorten hormonen .....	152
Ontdekken hoe hormonen werken .....	154
Veranderen om normaal te blijven: homeostase .....	156
De klieren van het endocriene stelsel .....	156
De meesterklieren: de hypothalamus en de hypofyse .....	157
Een vlinder in je hals: de thyroïd .....	160

Thymosine uit de thymus .....	161
Plat als een pancreas .....	161
Nog een klier .....	162
De ingewanden .....	163
Toetje op de nieren: je bijnieren .....	163
Gaan voor de gonaden .....	165
Pathofysiologie van het endocriene stelsel .....	166
Diabetes mellitus .....	167
Hypothyreoïdie versus de ziekte van Grave .....	168
<b>Hoofdstuk 9: Je hart erin leggen: het circulatiestelsel .....</b>	<b>171</b>
Een vracht vervoeren: je bloed en wat erin zit .....	171
Het bloed aanlengen: plasma .....	172
Zuurstof transporteren: rode bloedcellen .....	173
Gezond blijven: witte bloedcellen .....	174
Fragmenten van cellen: bloedplaatjes .....	175
Bloed uit een bot persen .....	175
De anatomie van het hart uitdokteren .....	175
Volg je hart: de fysiologie van het hart .....	178
Sla maar raak: de route van het bloed door het hart en het lichaam ...	178
Elektriciteit genereren: de hartcyclus .....	180
Je vinger aan de pols leggen .....	181
Kijken naar je bloedvaten .....	181
Arteriën en venen analyseren .....	183
Zuurstof uitwisselen: je capillairen .....	184
Pathofysiologie van het circulatiestelsel .....	185
Hoge bloeddruk .....	186
Hartaandoeningen en beroerte .....	188
Sikkelcelanemie .....	189
<b>Hoofdstuk 10: Een zucht van verlichting: het ademhalingsstelsel .....</b>	<b>191</b>
De anatomie van je ademhalingsstelsel kennen .....	192
Rondneuzen .....	192
Een paar feiten slikken .....	193
Van de trachea je longen in .....	194
Je longen bedekken .....	195
Je lichaam leven inblazen .....	195
Door de gaswisselingsmembraan .....	198
Gassen uitwisselen tussen het bloed en de cellen .....	199
Onderzoeken wat er mis kan gaan .....	200
Astma .....	201
Bronchitis .....	202
Pneumonie (longontsteking) .....	203
Tuberculose .....	204
Longemfyseem .....	205
Longkanker .....	206

<b>Hoofdstuk 11: De boel afbreken: het spijsverteringsstelsel</b> .....	<b>207</b>
De route van het voedsel volgen .....	207
Dat is een hele mond vol! .....	208
Nee, de farynx en de oesofagus zijn geen historische bezienswaardigheden in Egypte .....	210
In de maag splitsen .....	211
De grootte van je darmen .....	212
Chemische afbraak .....	215
Veel plezier met je alvleesklier .....	215
Door je lever filteren .....	216
Doorglijden naar je galblaas .....	217
Door de gal drijven .....	217
Ziekten en stoornissen van het spijsverteringsstelsel .....	218
Een weg wurmen door de appendix: appendicitis .....	218
Tekort aan water: verstopping .....	219
De ziekte van Crohn .....	219
Diarree is geen fijn idee .....	220
Je hebt het aan je gal: galstenen .....	221
Hepatitis .....	221
Prikkelbaredarmsyndroom .....	223
Pijnlijke pancreatitis .....	223
Colitis ulcerosa .....	224
De zweren afzweren .....	224
 <b>Hoofdstuk 12: Grote schoonmaak: het urinewegstelsel</b> .....	 <b>227</b>
Het vuile werk opknappen .....	227
Het vuilnis buiten zetten: de nieren .....	229
Ureum uit de lichaamscellen verwijderen .....	231
Urine vormen in de nieren .....	232
Naar beneden door de ureters .....	234
Urine opslaan in de blaas .....	234
De urine uit de urethra naar buiten laten gaan .....	236
De homeostase behouden .....	236
Op de evenwichtsbalk .....	236
Je bloeddruk in de gaten houden .....	237
Je pH reguleren .....	238
Ziekten en stoornissen van het urinewegstelsel .....	240
Urineweginfecties .....	240
Nierstenen .....	241
Prostaatproblemen .....	242
Incontinentie op elk continent .....	242
 <b>Hoofdstuk 13: Een eerlijk gevecht: het afweersysteem</b> .....	 <b>245</b>
Liefde voor het lymfestelsel .....	246
De slimme milt .....	250
De "T" van de T-cellen komt van de thymus .....	250
Opsporen en aanvallen: cellen van het afweersysteem .....	251

Ontstekingen .....	253
Neutrofielen komen je redden! .....	253
Monocyten zijn echte vechtjassen .....	253
Je gezondheid tegen een invasie beschermen .....	254
Het complementsysteem .....	254
Immuniteit door antilichamen .....	255
Cellulaire immunititeit .....	256
Zorgen voor immunititeit .....	258
Vaccins .....	258
Passieve immunisatie .....	259
Wat er mis kan gaan met je afweersysteem .....	260
Auto-immuunziekten .....	260
Allergieën .....	261
HIV en aids .....	262
<b>Deel IV: Nieuwe lichamen maken .....</b>	<b>263</b>
<b>Hoofdstuk 14: Gaat heen en vermenigvuldigt u: de voortplanting .....</b>	<b>265</b>
Van gonaden tot genitaliën .....	265
Dames gaan voor: het vrouwelijke voortplantingsstelsel .....	266
De menstruatie ontrafelen .....	268
De vagina .....	271
De sleutels tot je vulva .....	272
Na de dames: het mannelijk voortplantingsstelsel .....	273
Binnen in het mannelijk voortplantingsstelsel .....	273
Het uitwendige mannelijke voortplantingsstelsel .....	276
Een zwangerschap tot stand brengen .....	278
Zwangerschap voorkomen .....	279
Voor de heren .....	279
Voor de dames .....	280
Pathofysiologie van het voortplantingsstelsel .....	281
Seksueel overdraagbare aandoeningen .....	281
Onvruchtbaarheid .....	284
Kanker .....	285
<b>Hoofdstuk 15: Geboorte en ontwikkeling .....</b>	<b>289</b>
Trimesters .....	289
Splitsingen en snelle groei: het eerste trimester .....	290
Een kamer zonder uitzicht: het tweede trimester .....	294
Het licht zien: het derde trimester .....	295
Complicerende factoren .....	297
Een hele klus... uit liefde verricht .....	299
Naar beneden: fase een .....	299
Naar buiten: fase twee .....	301
Grote schoonmaak: fase drie .....	302
Vanaf het begin al heibel maken .....	303

---

Ontwikkeling door het leven heen: de ware 'nageboorte' .....	304
Fris van start gaan: jonge kinderjaren en jeugd .....	304
Puberen door de puberteit .....	305
Volwassen worden en weer aftakelen .....	306
<b>Deel V: Het deel van de tientallen .....</b>	<b>311</b>
<b>Hoofdstuk 16: Tien manieren om je lichaam gezond te houden .....</b>	<b>313</b>
Drink water .....	313
Eet je groenten (en fruit), lieverd .....	314
Doe regelmatig aan sport (en niet sporadisch) .....	315
Smeer zonnebrandcrème .....	316
Zorg dat je zeven tot negen uur slaapt .....	317
Ontspan .....	317
Eet havermout en andere graanproducten .....	318
Was je handen .....	318
Voer zelfonderzoek uit op borsten of testes .....	319
Ga op tijd naar de dokter .....	320
<b>Index .....</b>	<b>321</b>



# Inleiding

---

**W**elkom bij *Het menselijk lichaam voor Dummies*, jouw persoonlijke handleiding over, jazeke, jouw persoon! Iedereen zou zo'n gids moeten hebben. Waarschijnlijk heb je er al eentje voor je auto, je oven, je dvd-speler en zelfs je telefoon. Dus waarom niet over je lichaam? Je lichaam is immers dé machine die je je hele leven door gebruikt. Het is goed om te weten waar de verschillende lichaamsdelen zitten, wat ze doen en hoe de systemen samenwerken.

Natuurlijk, hoe meer je leest over het menselijk lichaam, hoe meer de informatie beklijft en duidelijk wordt. Je lichaam maakt dag in, dag uit steeds terugkerende cycli en processen door, waardoor jij kunt blijven functioneren. Wanneer je deze cycli en processen een paar keer bekijkt, kan de werking van het lichaam opeens erg eenvoudig, maar toch verbazingwekkend lijken. Timing is echter niet het hele eierenet net wat betreft de werking van het lichaam. De structuur en locatie van de lichaamsdelen spelen ook een rol.

Het menselijk lichaam is iets fascinerends; eigenlijk een kunstwerk. Duik eens in het lichaam en ontdek hoe dat van jou werkt. Op zijn minst zal deze kennis, naar ik hoop, je laten beseffen hoe bijzonder je bent en waarom (en hoe) je goed voor je lichaam moet zorgen.

## Over dit boek

Zo ingewikkeld als het lichaam op het eerste gezicht kan lijken, zo gemakkelijk kun je het lichaamsdeel voor lichaamsdeel bekijken. Op die manier leer je bepaalde processen die dagelijks in je lichaam plaatsvinden en die eerst mysterieus lijken te doorgronden. Deze processen zijn bijvoorbeeld de ademhaling, eten, afvalstoffen uitscheiden, bloed rondpompen en wondjes helen. Elk systeem heeft een eigen doel en veel systemen werken samen. De meeste hoofdstukken in dit boek zijn gericht op een bepaald systeem, oftewel een bepaald orgaanstelsel. Er is ook een hoofdstuk dat over tien manieren gaat om je lichaam te verzorgen.

## Conventies in dit boek

De opzet van de meeste boeken over anatomie (de bouw van het lichaam) is hetzelfde: de hoofdstukken behandelen de verschillende orgaanstelsels en leggen uit waar de belangrijke structuren zijn en hoe ze werken. Dit boek voldoet daar in die zin volledig aan. Anatomieboeken zijn zo opgezet omdat het menselijk lichaam zo ook is opgezet. En wie ben ik om aan deze twee zaken iets te veranderen?

Toch volg ik in dit boek niet elke traditie. Ik gebruik liever niet de typische anatomische, directieve taal, die je vaak in oude anatomieboeken ziet. De klassieke boeken staan wellicht bol van alles wat je altijd al wilde weten over anatomie, maar je hoeft niet in slaap te vallen door zinnen als deze: ‘... ligt posterior van het bot... is vastgehecht aan de musculus occipitalis frontalis, waarin zeer veel foramina zitten... waardoorheen een ader loopt naar de laterale sinus en een kleine slagader van het occiput naar de dura mater.’

Ik gebruik heldere taal. Toen ik een introductie cursus gaf over anatomie en fysiologie aan met name volwassen studenten, merkte ik dat die ‘directieve taal’ niets hielp om de studenten te leren ontdekken waar in het lichaam precies de weefsels zich bevonden. Het was een beetje alsof je een oude landkaart gebruikt om iemand te laten zien waar de schat verborgen ligt. Zo haakten de studenten al af voordat de beschrijving ten einde was! In plaats daarvan gebruik ik alledaagse beschrijvingen en taal: aan de *voorkant*, *onderkant*, *rechts van*, enzovoort. Door dit soort woorden te gebruiken zal het gemakkelijker zijn te ontdekken waar de weefsels zich bevinden. Toch moet je me twee dingen beloven. Wil de vereenvoudigde taal werken, dan moet je ten eerste denken in termen van anatomische positie (zie hoofdstuk 1) en ten tweede naar de figuren kijken. Doe je deze twee eenvoudige dingen, dan zul je meer uit dit boek halen.

Ook staan mijn teksten niet bol van het Latijn. De anatomie en fysiologie wemelt van de Latijnse en Griekse termen en termen die daarvan afgeleid zijn. Dus waar nodig leg ik de herkomst van de termen uit, zodat je er een beter begrip van krijgt. Deze verandering zal het lezen van de stof eveneens leuker en minder lastig voor je maken.

## Wat je niet hoeft te lezen

Voel je niet verplicht elk woord dat ik op papier heb gezet te lezen (tenzij je mijn moeder bent). De kaderteksten bijvoorbeeld zijn bedoeld als aanvulling op de informatie in de tekst. Je hoeft ze niet per se te lezen en je kunt die informatie best missen en toch nog de rest van de stof blijven volgen.

## Doelgroepen

Ik neem aan dat jij bij een van de volgende groepen lezers hoort:

- ✓ een middelbare scholier of student die studeert voor een tentamen of examen menskunde, anatomie en/of fysiologie;
- ✓ een student die probeert chocola te maken van de grote berg informatie die is verkregen door een cursus anatomie en fysiologie, of die deze bergen informatie nog eens wil nalezen;
- ✓ een volwassen leerling die een cursus over het menselijk lichaam volgt, zo'n cursus wil gaan volgen, of zich door zo'n cursus heen probeert te slaan;
- ✓ een leergierige persoon die gewoon het naadje van de kous wil weten over de bouw en functie van het menselijk lichaam.

Misschien pas je hier wel helemaal niet in. Misschien ben je wel gewoon de trotse eigenaar van een menselijk lichaam die wil weten hoe deze fantastische machine werkt. Misschien heb je heel veel verschillende soorten lichamen gezien en vraag je je af hoe deze verschillen ontstaan. Of misschien vraag je je af of je eetgewoonten, hoeveel je drinkt en of je aan sport doet echt invloed heeft op je gezondheid. Het is echter ook mogelijk dat je vindt dat de kringloop van het leven zo eindig lijkt, maar tegelijk ook oneindig, en je wilt meer weten over hoe het verdergaat.

Wat de reden ook mag zijn waarom je dit boek hebt opgepakt, ik heb mijn best gedaan om de belangrijkste zaken over het menselijk lichaam op eenvoudige en effectieve manier uit te leggen. Ik hoop dat je er tevreden over bent!

## De opzet van dit boek

Het zwart met gele boek dat je nu in je handen hebt, is eenvoudig van opzet. Voor je je in de berg informatie stort over anatomische structuren, kom je in de eerste hoofdstukken de achtergrond van de anatomie en fysiologie tegen: de anatomische positie, steeds verder uitvergroete delen van het lichaam, wat het lichaam regelmatig moet doen om in leven te blijven en de verschillende indelingen van het lichaam. Dan het deel over de anatomie, dat hetzelfde is opgezet als het menselijk lichaam binnenstebuiten en dat gaat over de botten, spieren en de huid die eromheen zit. In het deel over de fysiologie ontdek je elk orgaanstelsel, inclusief de verschillende onderdelen. In zowel het deel over de anatomie als dat over de fysiologie zul je ontdekken *hoe* de weefsels werken en hoe ze zich verhouden tot andere lichaamsdelen. Er is een apart deel gewijd aan het rondmaken van de cirkel van het leven, met hoofdstukken over voortplanting, geboorte en ontwikkeling. Het laatste

deel van dit boek biedt handige informatie die het bezit van een menselijk lichaam of het meer erover leren extra interessant maakt.

## *Deel I: Grondslagen van de anatomie*

Voordat ik ga uitleggen waar in het lichaam de verschillende structuren zitten, moet je een referentiepunt hebben. Je moet weten dat je naar het lichaam kijkt alsof je in de spiegel kijkt, met je handpalmen naar voren. Anders haal je links en rechts door elkaar. En ik zou niet willen dat je denkt dat je lever aan de linkerkant zit!

Ook kijk je in dit deel naar het lichaam als het hele menselijk *organisme*. In hoofdstuk 1 ontdek je dat een mens een organisme is, net als een worm. Orgaanstelsels vormen samen een organisme, van welke soort dan ook, en deze orgaanstelsels bestaan uit organen, die weer uit weefsels bestaan, die op hun beurt weer uit cellen bestaan, die op hun beurt weer uit moleculen bestaan, die op hun beurt weer uit atomen bestaan. Alle cellulaire organismen lijken veel op elkaar; ik bespreek het hele lichaam om te laten zien hoe organismen 'differentiëren', oftewel anders worden ten opzichte van elkaar.

Hoofdstuk 2 biedt een overzicht van de fysiologiehoofdstukken die verderop in het boek aan de orde komen. Ik beschrijf de basisprocessen van cellen die in elk organisme plaatsvinden, dus ook in mensen. Deze processen zijn onder andere de celstofwisseling, de homeostase (evenwicht bewaren), groei, energie leveren, bewegen en vermenigvuldigen. In dit hoofdstuk vind je ook basisinformatie over erfelijkheidsleer, zoals hoe chromosomen erfelijk materiaal doorgeven tijdens de celdeling.

In hoofdstuk 3 ontwikkel je je eigen 'anatomisch uitkijkpunt'. Je ontdekt de basis van de verschillende delen, holten, gebieden en membranen, zodat je klaar bent voor deel II of III om alles te weten te komen over bepaalde structuren en hun functies.

## *Deel II: Anatomie van top tot teen*

De hoofdstukken in deel II gaan over het skelet, de spieren die het skelet in staat stellen te bewegen en de huid die de spieren en organen beschermt. Ook vind je vanaf dit deel in elk hoofdstuk een deel over de pathofysiologie. *Pathofysiologie* is een tak van de fysiologie die zich bezighoudt met hoe een ziekte tot stand komt door veranderingen in de structuur of functie van een lichaamsdeel of orgaanstelsel. Ik bespreek in elk hoofdstuk een aantal veelvoorkomende ziekten en aandoeningen

die het lichaam het leven zuur maken. Fysiologie gaat over hoe de lichaamsdelen samenwerken en hoe de lichaamsprocessen in zijn werk gaan; de pathofysiologie legt uit wat er gebeurt als er iets misgaat.

## ***Deel III: Focussen op fysiologie***

Dit deel van het boek duikt in de orgaansystemen; de fysiologische kant van een cursus anatomie en fysiologie. Zo'n cursus gaat altijd van start met leerstof over botten en spieren, maar het gaat grotendeels over de vraag hoe de orgaanstelsels samen functioneren. Dit deel is zo uitgebreid omdat het lichaam zoveel verschillende orgaanstelsels heeft. Een belangrijk thema in dit boek is laten zien hoe de orgaanstelsels de hele tijd samen functioneren, dus het is goed om het fysiologische deel compleet te laten, waarbij alle orgaanstelsels van het lichaam in dit deel aan de orde komen. Een uitzondering is het voortplantingsstelsel, wat aan de orde komt in het deel over het scheppen van een nieuw organisme.

## ***Deel IV: Nieuwe lichamen maken***

De delen II en III zijn gericht op de structuren en processen die een organisme (man of vrouw) levend, ademend en aan het werk houden. Dit deel van het boek gaat over de continuering van de levenskringloop; met andere woorden, hoe een nieuw organisme (baby) tot stand komt. De processen van voortplanting, geboorte en ontwikkeling komen in dit deel aan de orde. Ontwikkeling betekent de veranderingen die een organisme ondergaat en in hoofdstuk 15 wordt de ontwikkeling van de mens vanaf voor de geboorte tot de dood besproken. De menselijke ontwikkelingsstadia zijn onder andere de zygote, het embryo, de foetus, de zuigeling, het kind, de tiener en de volwassene. Je leert over de veranderingen die optreden terwijl een volwassene ouder wordt totdat het leven eindigt. Misschien vind je dit alles wel eng klinken, maar het is puur natuur.

Ik hoop oprecht dat je door het lezen van dit boek gaat inzien dat je onderdeel uitmaakt van de natuur en dat je je lichaam zult waarderen en genoeg tijd overhoudt om te genieten van wat je allemaal met het lichaam kunt doen voordat jouw rondje door de levenscirkel erop zit.

## ***Deel V: Het deel van de tientallen***

Dit leuke deel heeft een handig hoofdstuk. Het biedt tien prima manieren om je lichaam gezond te houden, wat hopelijk je streven is nadat je hebt geleerd hoe het lichaam werkt. Veel succes!

## Pictogrammen in dit boek

De kleine ronde plaatjes die je door het boek heen in de kantlijn ziet, zijn pictogrammen die je aandacht vestigen op brokjes informatie die de moeite waard zijn te weten of onthouden.



Dit pictogram laat je weten wat je kunt doen om je kennis van de anatomie uit te breiden, of om je gezondheid te verbeteren wat betreft een bepaald lichaamsdeel.



Dit pictogram laat zien waar ik wetenschappelijke of technische taal ontcijfer met gangbare woorden. Het symbool duidt ook op extra informatie die je begrip van de anatomie of fysiologie naar een hoger niveau tilt, maar die je niet nodig hebt om de stof in het hoofdstuk te begrijpen.



De informatie naast dit pictogram geeft je interessante wetenswaardigheden over het lichaam. Deze pictogrammen bieden je enkele feitjes om mensen op een feestje te imponeren (of te vervelen).



Dit pictogram dient als geheugensteuntje. Soms is het gewoon bedoeld als informatie waarvan ik vind dat je ze in je permanente 'menselijk lichaam-database' moet opslaan. Andere keren legt de informatie een link tussen wat je nu leest en andere informatie elders in het boek. Als je een handig overzicht zoekt over anatomie en fysiologie, zoek dan in het boek naar de 'Belangrijk-pictogrammen'. Een dikke gele markeerstift is niet nodig!

## Waar te beginnen

In de meeste ... voor *Dummies*-boeken kun je gewoon lukraak ergens beginnen te lezen en hier en daar enkele zaken opnemen. Dat kun je bij dit boek ook doen als je wilt. Toch raad ik je aan dit boek van voor naar achter te lezen. Het lichaam is opgebouwd uit steeds ingewikkeldere structuren; cellen vormen weefsels, die weer organen vormen, die weer orgaanstelsels vormen, om uiteindelijk een heel organisme te vormen. Zo zijn stukjes informatie over anatomie en fysiologie ook steeds gebaseerd op de voorgaande informatie. Het is bijvoorbeeld lastig te begrijpen hoe je afweersysteem functioneert als je niet weet hoe de bloedsomloop werkt. Ontdekken hoe je lichaam voedingsstoffen en zuurstof omzet in afvalstoffen en koolstofdioxide is ook moeilijk als je niet begrijpt waarom je lichaam dat moet doen. Natuurlijk, als je al over basis-kennis beschikt van de stofwisseling en de ordening van de lichaamsstructuren, kun je delen van dit boek door elkaar heen lezen. Een andere tip is dit boek meer dan eens te lezen. Je kunt het misschien de eerste keer in de juiste volgorde lezen en vervolgens alleen de delen lezen die je nog eens wilt overkijken.