

ABC van de cardiologie



# ABC VAN DE CARDIOLOGIE

Inleiding in de diagnostiek en  
behandeling van hartziekten

Jaap Deckers & Masieh Abawi (red.)

**20/10**  
**Uitgevers**

© 20/10 Uitgevers, Rotterdam 2025

1<sup>e</sup> druk, 2012

2<sup>e</sup> geheel herziene druk, 2020

3<sup>e</sup> geheel herziene druk, 2025

Bureauredactie: Nel van Beelen redactie & tekst, Amsterdam

Vormgeving omslag: Marisa Klasters, Rotterdam

Vormgeving binnenwerk: Coco Bookmedia, Amersfoort

Druk: CB, Culemborg

20/10 Uitgevers ontwikkelt professionele en educatieve informatieproducten voor professionals en studenten in de gezondheidszorg en de sector sport, bewegen en gezondheid.

[info@2010uitgevers.nl](mailto:info@2010uitgevers.nl) | [www.2010uitgevers.nl](http://www.2010uitgevers.nl)

Aan de totstandkoming van deze uitgave is de uiterste zorg besteed. Voor informatie die nochtans onvolledig of onjuist is opgenomen, aanvaarden auteur(s), redactie en uitgever geen aansprakelijkheid. Voor eventuele verbeteringen van de opgenomen gegevens houden zij zich gaarne aanbevolen. 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 op 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 wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp, [www.reprorecht.nl](http://www.reprorecht.nl)). Voor het overnemen van (een) gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) kan men zich wenden tot de Stichting PRO (Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie, Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, [www.stichting-pro.nl](http://www.stichting-pro.nl)). Voor het overnemen van (een) gedeelte(n) van deze uitgave ten behoeve van commerciële doeleinden dient men zich te wenden tot de uitgever.

ISBN 978-94-90951-79-5

NUR 876, 878

# Inhoud

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| <b>Voorwoord bij de derde druk</b>                           | 9  |
| <b>Inleiding</b>                                             | 11 |
| <b>1 Epidemiologie van hart- en vaatziekten</b>              | 15 |
| 1.1 Ziekte en sterfte door hart- en vaatziekten in Nederland | 15 |
| <b>2 De normale werking van het hart</b>                     | 19 |
| 2.1 Anatomie van het hart en de circulatie                   | 19 |
| 2.2 Histologie van spierweefsel                              | 23 |
| 2.3 Het myocard                                              | 24 |
| 2.4 Contractiele functie                                     | 25 |
| 2.5 De normale hartcyclus                                    | 27 |
| 2.6 De contractie                                            | 27 |
| 2.7 Overige regeling van de hartprestatie                    | 33 |
| 2.8 De harttonen                                             | 36 |
| <b>3 Verhoogde bloeddruk en hypertensie</b>                  | 37 |
| 3.1 Subtypen                                                 | 39 |
| 3.2 Pathofysiologie                                          | 40 |
| 3.3 Klinische manifestaties en complicaties                  | 44 |
| 3.4 Behandeling                                              | 47 |
| <b>4 Atherosclerose, risicofactoren en preventie</b>         | 49 |
| 4.1 Het atherosclerotische ziekteproces                      | 50 |
| 4.2 Risicofactoren                                           | 52 |
| 4.3 Preventie                                                | 56 |

|           |                                                      |     |
|-----------|------------------------------------------------------|-----|
| <b>5</b>  | <b>Cardiovasculair risicomanagement</b>              | 59  |
| 5.1       | Risicomodellen                                       | 59  |
| 5.2       | Screening                                            | 60  |
| 5.3       | Behandeling                                          | 61  |
| <b>6</b>  | <b>Afbeeldingstechnieken van het hart</b>            | 65  |
| 6.1       | Echocardiografie                                     | 65  |
| 6.2       | Thoracale röntgenfoto                                | 72  |
| 6.3       | Computertomografie (CT) van het hart                 | 74  |
| 6.4       | Magnetic resonance imaging (MRI)                     | 76  |
| 6.5       | Hartkatheterisatie                                   | 78  |
| 6.6       | Nucleaire afbeeldingstechnieken                      | 80  |
| <b>7</b>  | <b>Het ecg</b>                                       | 83  |
| 7.1       | Het geleidingssysteem                                | 84  |
| 7.2       | De verschillende afleidingen                         | 86  |
| 7.3       | Interpretatie van het ecg                            | 88  |
| <b>8</b>  | <b>Ritme- en geleidingsstoornissen</b>               | 97  |
| 8.1       | Trage ritmestoornissen                               | 98  |
| 8.2       | AV-blok                                              | 99  |
| 8.3       | Snelle ritmestoornissen                              | 101 |
| 8.4       | Ectopische complexen                                 | 106 |
| 8.5       | Overige afwijkingen                                  | 108 |
| <b>9</b>  | <b>Cardiovasculaire genetica</b>                     | 111 |
| 9.1       | Brugada-syndroom                                     | 112 |
| 9.2       | Lange-QT-syndroom                                    | 113 |
| 9.3       | Catecholaminerge polymorfe ventriculaire tachycardie | 114 |
| 9.4       | Familiaire hypercholesterolemie                      | 115 |
| 9.5       | Familiaire gecombineerde hyperlipidemie              | 116 |
| 9.6       | Familiair aorta-aneurysma                            | 117 |
| <b>10</b> | <b>Angina pectoris</b>                               | 119 |
| 10.1      | Pathofysiologie                                      | 120 |
| 10.2      | Voorkomen en prognose                                | 121 |
| 10.3      | Klinische manifestaties en diagnostiek               | 122 |
| 10.4      | Behandeling                                          | 127 |

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| <b>11 Hartinfarct</b>                                  | 131 |
| 11.1 Pathofysiologie                                   | 131 |
| 11.2 Klinische manifestaties                           | 135 |
| 11.3 Diagnostiek                                       | 136 |
| 11.4 Behandeling                                       | 138 |
| 11.5 Prognose                                          | 141 |
| <b>12 Hartfalen</b>                                    | 143 |
| 12.1 Indeling hartfalen                                | 143 |
| 12.2 Pathofysiologie                                   | 144 |
| 12.3 Voorkomen                                         | 147 |
| 12.4 Klinische manifestaties                           | 147 |
| 12.5 Diagnostiek                                       | 148 |
| 12.6 Behandeling                                       | 152 |
| 12.7 Prognose                                          | 159 |
| <b>13 Cardiomyopathieën</b>                            | 161 |
| 13.1 Hypertrofische cardiomyopathie                    | 161 |
| 13.2 Gedilateerde cardiomyopathie                      | 165 |
| 13.3 Aritmogene rechterventrikelcardiomyopathie        | 167 |
| 13.4 Restrictieve cardiomyopathie                      | 170 |
| 13.5 Linkerventrikel non-compaction cardiomyopathie    | 172 |
| 13.6 Stresscardiomyopathie (Takotsubo-cardiomyopathie) | 172 |
| 13.7 Spierziekten                                      | 172 |
| <b>14 Ziekten van pericard, endocard en myocard</b>    | 175 |
| 14.1 Acute pericarditis                                | 176 |
| 14.2 Pericardeffusie                                   | 179 |
| 14.3 Constrictieve pericarditis                        | 182 |
| 14.4 Infectieuze endocarditis                          | 183 |
| 14.5 Myocarditis                                       | 188 |
| <b>15 Hartklepafwijkingen</b>                          | 191 |
| 15.1 Acuut reuma en reumatische hartziekte             | 191 |
| 15.2 Mitralisklepstenose                               | 194 |
| 15.3 Mitralisklepinsufficiëntie                        | 197 |
| 15.4 Mitralisklepprolaps                               | 200 |
| 15.5 Aortaklepstenose                                  | 201 |
| 15.6 Aortaklepinsufficiëntie                           | 204 |
| 15.7 Tricuspidalisklepstenose                          | 206 |
| 15.8 Tricuspidalisklepinsufficiëntie                   | 207 |

|           |                                                     |            |
|-----------|-----------------------------------------------------|------------|
| 15.9      | Pulmonalisklepstenose                               | 208        |
| 15.10     | Pulmonalisklepinsufficiëntie                        | 209        |
| 15.11     | Klepprothesen                                       | 209        |
| <b>16</b> | <b>Congenitale hartziekten</b>                      | <b>213</b> |
| 16.1      | Etiologie                                           | 213        |
| 16.2      | Meest voorkomende aangeboren hartafwijkingen        | 216        |
| 16.3      | Ventrikelseptumdefect                               | 216        |
| 16.4      | Atriumseptumdefect                                  | 218        |
| 16.5      | Persisterende ductus Botalli                        | 221        |
| 16.6      | Eisenmenger-syndroom                                | 222        |
| 16.7      | Pulmonalisstenose                                   | 224        |
| 16.8      | Coarctatio aortae                                   | 225        |
| 16.9      | Tetralogie van Fallot                               | 227        |
| 16.10     | Transpositie van de grote arteriën                  | 229        |
| 16.11     | Congenitale aortastenose                            | 230        |
| 16.12     | Genetische aspecten van congenitale hartafwijkingen | 232        |
| 16.13     | Congenitale hartziekten en zwangerschap             | 234        |
| <b>17</b> | <b>Farmacotherapie</b>                              | <b>237</b> |
| 17.1      | Bètablokkers                                        | 237        |
| 17.2      | Calciumantagonisten                                 | 240        |
| 17.3      | ACE-remmers en ARB's                                | 241        |
| 17.4      | Lipidenverlagende middelen                          | 244        |
| 17.5      | Nitraten                                            | 247        |
| 17.6      | Anticoagulantia                                     | 248        |
| 17.7      | Trombolytica                                        | 250        |
| 17.8      | Plaatjesremmers (trombocytenaggregatieremmers)      | 251        |
| 17.9      | Farmacotherapie bij ritmestoornissen                | 253        |
|           | <b>Verantwoording</b>                               | <b>257</b> |
|           | <b>Trefwoordenregister</b>                          | <b>259</b> |



# Voorwoord bij de derde druk

Deze derde, opnieuw herziene druk geeft aan dat *ABC van de cardiologie* veelgelezen blijft worden. Iets wat ik destijds, toen het boek in samenwerking met studenten van het Erasmus MC voor het eerst tot stand kwam, wel had gehoopt, maar niet had voorzien. Ik vermoed dat de enthousiaste reviews van de vroegste lezers hier een belangrijke bijdrage aan hebben geleverd en ben hen hiervoor dankbaar.

Deze nieuwe versie van het boek is verder verbeterd en aangepast, ook ten aanzien van de introductie van diverse nieuwe medicijnen, zoals bijvoorbeeld de veel ruimere toepassing van de SGLT-2-remmers, de toekomstige rol van de GLP-1-agonisten en andere nieuwe middelen, zoals de myosineremmers. Zoals bekend worden de behandeldoelen van bloeddruk en lipideniveaus steeds strenger, en ook die aanpassingen zijn in de tekst verwerkt.

Aan het hoofdstuk over cardiomyopathiën zijn de spierziekten Becker, Duchenne en myotone dystrofie toegevoegd. De hoofdstukken over atherosclerose en risicofactoren zijn nu samengevoegd. Ook in deze nieuwe druk blijft het mogelijk om vrijwel alle hoofdstukken los van elkaar te lezen.

De namen van de oorspronkelijke auteurs en de hoofdstukken die ze hebben geschreven, staan in de verantwoording achterin. Enkele auteurs hebben ervoor gekozen om niet mee te werken aan deze herziene druk. Hun namen vindt u in het dankwoord. Bij de huidige herziening heb ik met veel genoegen advies ontvangen van de verpleegkundig specialist Annette Galema-Boers en van de cardiologen Jasper Brugts en Remko Kuiper. Vanzelfsprekend zijn eventuele fouten en tekortkomingen volledig voor mijn rekening. Ik hoop dat u het boek met veel plezier zult lezen en raadplegen!

*Jaap Deckers*

*Hoofdredacteur ABC van de cardiologie*



# Inleiding

De huidige structuur van de studie geneeskunde met een bachelor- en masterfase geeft studenten de gelegenheid om in het derde jaar gedurende drie maanden een zogenaamde 'minor' te volgen. Dat kan een verbredende minor zijn, waarbij bijvoorbeeld een geheel andere studie of cursus gevolgd kan worden, of een verdiepende. Bij deze laatste vorm van de minor kan de student zich gedurende drie maanden 'storten' op een vakgebied dat hij of zij op dat moment het meest interessant lijkt. Welnu, dit boek is het resultaat van de inspanningen van de derdejaars studenten geneeskunde van het Erasmus MC die de eerste 'minor' van de afdeling Cardiologie hebben gevolgd in het studiejaar 2010-2011.

Het boek *Pathophysiology of Heart Disease* van Leonard Lilly als hoofdredacteur, vormde destijds het gebruikte leerboek. Het bijzondere van dat boek is dat het door studenten en docenten geschreven is. Dit was de aanleiding om een soortgelijk auteursteam samen te stellen voor de productie van *ABC van de cardiologie*, onder leiding van een vierhoofdig redactieteam bestaande uit Jaap Deckers, Masieh Abawi, Sharif Khatibi & Yongzhao Feng. De eerste versie van alle hoofdstukken is door de eerdergenoemde minorstudenten, andere studenten en promovendi geschreven. De hoofdstukken zijn beoordeeld door de hoofdredacteur, cardioloog Jaap Deckers, en enkele van zijn collega's in het Erasmus MC. Vervolgens heeft de hoofdredacteur alle hoofdstukken geredigeerd en het boek tot een geheel gemaakt.

Zoals de titel al suggereert is dit boek een leerboek, bedoeld voor diegenen die de beginselen van de cardiologie beter onder de knie willen krijgen. Met behulp van relatief eenvoudige kennis van basale anatomie, fysiologie en klinisch inzicht, zijn de meeste cardiologische ziekten en afwijkingen immers goed te begrijpen. Dat principe is dan ook de leidraad geweest bij de inhoud en de beschrijvingen van de verschillende aandoeningen in dit boek. Relatief veel aandacht is gegeven aan fysiologische en functionele achtergronden van de belangrijkste ziektebeelden, en relatief minder aan gedetailleerde kennis van feiten. Op deze manier hopen we het mooie vak cardiologie voor geïnteresseerden op een begrijpelijke manier toegankelijk te maken.

Zoals gezegd ligt de nadruk op het leren begrijpen, en niet op een grote hoeveelheid feitelijke kennis. De pathofysiologie is nadrukkelijk wel aanwezig, maar uiteraard niet zo omvangrijk als in het boek van Lilly. Het boek is vooral bedoeld voor studenten geneeskunde en medische biologie, en voor huisartsen en verpleegkundigen met cardiologische interesse. We hebben vermeden om al te gedetailleerd in te gaan op onderwerpen die snel aan verandering onderhevig kunnen zijn, en op deze manier hopen we dat de huidige beschrijvingen ook in de toekomst hun actuele waarde zullen behouden.

## Dankwoord

Grote dank aan de oorspronkelijke auteurs die ervoor hebben gekozen om niet mee te werken aan deze nieuwe druk.

Maksym Ahiyevets  
Denise van der Linde  
Kirsten van Meerten  
Unal Mutlu  
Machiel Ottenhof  
Dina Salkovic  
Sanaz Samiei  
Sultan Yilmazer

Veel van de anatomische afbeeldingen in dit boek zijn getekend door Maarten Breuker, waarvoor hartelijk dank. Ook de volgende personen worden hartelijk bedankt voor het ter beschikking stellen van afbeeldingen of het leveren van een inhoudelijke bijdrage aan dit boek:

Jasper Brugts  
Kadir Caliskan  
Folkert ten Cate  
Annette Galema-Boers  
Sharon Kirschbaum  
Remko Kuiper  
Frank Leebeek  
Ton van de Meiracker  
Koen Nieman  
Jolien Roos-Hesselink  
Adrie Verhoeven  
Fred Verzijlbergen  
Wim Vletter  
Maarten Witsenburg



# Epidemiologie van hart- en vaatziekten

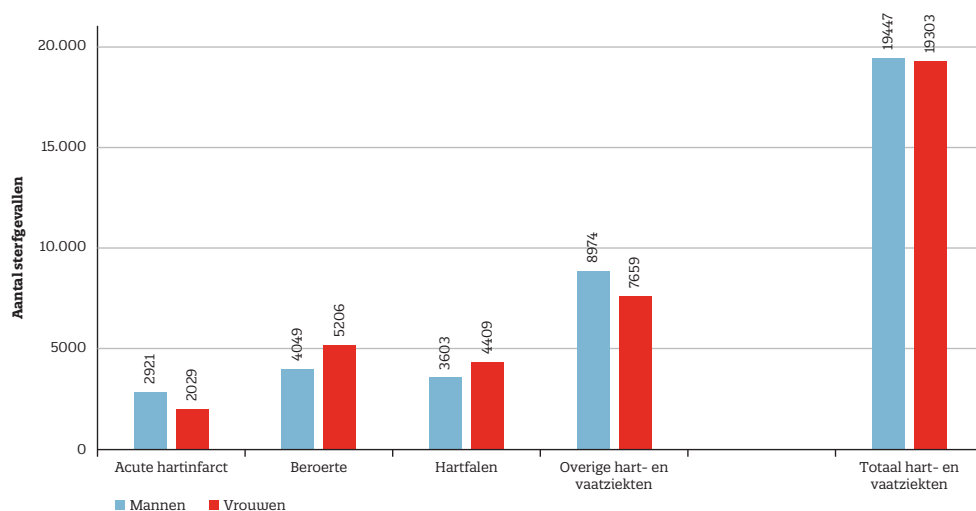
Hart- en vaatziekten omvatten verschillende ziektebeelden waarvan de coronaire of ischemische hartziekten de bekendste zijn. De laatste jaren is de incidentie – het aantal nieuwe gevallen – van de verschillende cardiovasculaire ziekten redelijk stabiel. Coronaire hartziekten behoren tot de belangrijkste oorzaken van ziekte en sterfte in Nederland, met ongeveer 5000 doden per jaar door het hartinfarct. Vanwege de dubbele vergrijzing – meer ouderen die bovendien ouder worden – stijgt het aantal gevallen en het belang van de vooral op latere leeftijd optredende cardiovasculaire ziekten, zoals hartfalen en beroertes. Er overlijden ongeveer 8000 personen per jaar ten gevolge van hartfalen.

## 1.1 Ziekte en sterfte door hart- en vaatziekten in Nederland

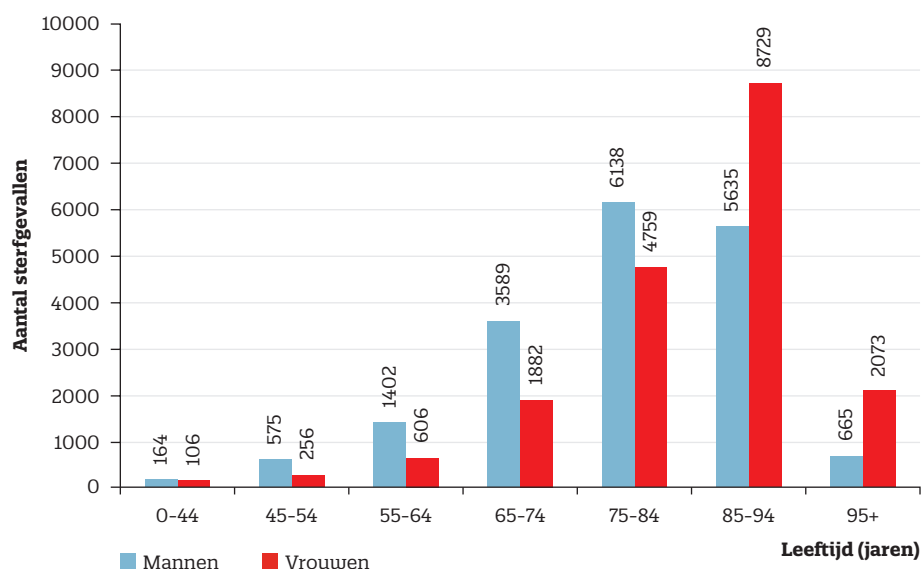
Hoewel de sterfte als gevolg van hart- en vaatziekten in de afgelopen decennia sterk gedaald is, zijn deze aandoeningen nog steeds verantwoordelijk voor ruim 20% van alle sterfgevallen in Nederland. In 1970 bedroeg het aandeel van hart- en vaatziekten in de totale Nederlandse sterfte nog bijna de helft. Sedertdien is het aandeel van kwaadaardige nieuwvormingen in de totale sterfte in de afgelopen decennia geleidelijk gestegen, tot inmiddels meer dan 30%. Daarmee zijn maligniteiten nu de belangrijkste doodsoorzaak. In absolute aantallen overlijden ongeveer 39.000 Nederlanders aan hart- en vaatziekten, met een vrijwel gelijk aantal mannen en vrouwen. De gemiddelde leeftijd van de overledenen is de afgelopen jaren toegenomen, en deze bedraagt nu 79 jaar bij mannen en 84 jaar bij vrouwen. De daling van de sterfte door hart- en vaatziekten heeft de levensverwachting doen toenemen. Buiten het ziekenhuis wordt jaarlijks bij ongeveer 15.000 personen een reanimatie uitgevoerd, volgens cijfers van de Nederlandse Reanimatie Raad. De overlevingskans van deze gereanimeerde mannen en vrouwen bedraagt ongeveer 20%. Vaak is een burgerhulpverlener als eerste ter plaatse. De gegevens laten zien dat, wanneer de reanimatie snel wordt gestart en er sprake is van een hartritme waarbij defibril-

latie mogelijk is, er een reële kans bestaat dat de patiënt niet alleen overleeft, maar ook een goede kwaliteit van leven behoudt.

Zoals hiervoor al werd vermeld, overlijden vrouwen op hogere leeftijd dan mannen, en zijn ze vooral slachtoffer van de latere atherosclerotische complicaties, zoals beroertes en hartfalen (zie ook figuur 1.1). De incidentie van hartfalen stijgt sterk met



Figuur 1.1 Aantal sterfgevallen aan hart- en vaatziekten in Nederland in 2022 naar aandoening en geslacht (bron: Hart- en vaatziekten in Nederland 2022, Hartstichting, 2023).



Figuur 1.2 Sterfte aan hart- en vaatziekten in Nederland in 2020 naar leeftijd en geslacht (bron: Hart- en vaatziekten in Nederland 2020, Hartstichting, 2022).



de leeftijd: voor het 60ste levensjaar komt hartfalen maar weinig voor. Patiënten met een eerder doorgemaakt hartinfarct hebben vanzelfsprekend een toegenomen risico op hartfalen. Daarnaast is hypertensie – aanwezig bij 2,5 miljoen personen – een belangrijke risicofactor voor zowel hartfalen, beroerte als boezemfibrilleren. Volgens schattingen van de Nederlandse Hartstichting is er bij ongeveer 240.000 personen sprake van hartfalen, met een oververtegenwoordiging van vrouwen. Mannen ontwikkelen eerder klachten en sterven vaker aan de 'vroege' manifestaties van hart- en vaatziekten, waaronder vooral het hartinfarct (figuren 1.1 en 1.2).

De daling in de sterfte door hart- en vaatziekten is gepaard gegaan met een verschuiving van acute naar chronische ziekte en van hoge incidentie naar hoge prevalentie. Mede door de vergrijzing en de toegenomen levensverwachting van de Nederlandse bevolking in het algemeen en van hartpatiënten in het bijzonder, neemt de prevalentie van hart- en vaatziekten toe. Volgens recente schattingen – er is geen officiële registratie – telt Nederland meer dan een miljoen patiënten met hart- en vaatziekten. Het vroegtijdig herkennen en behandelen van patiënten met een hartinfarct of hartfalen, en van mannen en vrouwen met een hoge kans op het ontwikkelen van een hartziekte blijft een uitdaging voor de toekomst.