

Matthias Bastigkeit

Mijn labwaarden

6e herziene druk, juni 2022

Copyright 2016 © Stiftung Warentest, Berlijn

Copyright 2022 © Consumentenbond, Den Haag voor deze Nederlandse editie

Auteursrechten op tekst, tabellen en illustraties voorbehouden

Inlichtingen: Consumentenbond

Auteur: Matthias Bastigkeit

Inhoudelijke controle: dr. Mark Schellings, dr. Andrei N. Tintu

Eindredactie: Dieneke Hengeveld, Else Meijer

Grafische verzorging: PUUR Publishers, Utrecht

ISBN 978 90 5951 5093

NUR 863

Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbende op het auteursrecht c.q. de uitgever van deze uitgave, door de rechthebbende(n) gemachtigd namens hem op te treden, niets uit deze uitgave worden veeleelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op de gehele of gedeeltelijke bewerking.

De uitgever is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen voor kopiëren, als bedoeld in artikel 17 lid 2, Auteurswet 1912 en in het KB van 20 juni 1974 (Stb. 351) ex artikel 16B Auteurswet 1912, te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden. Hoewel de gegevens in dit boek met grote zorgvuldigheid zijn bijeengebracht, aanvaardt de uitgever geen aansprakelijkheid voor eventuele (zet)fouten of onvolledigheden. De uitgever heeft ernaar gestreefd de rechten van derden zo goed mogelijk te regelen; degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich tot de uitgever wenden.

Inhoud

Inleiding.....	11
1 Bloed in een notendop.....	15
1.1 Bloed: meer dan een vloeistof.....	16
1.2 Meeteenheden en normaalwaarden.....	16
1.2a Eenheden.....	16
1.2b Normaalwaarden.....	17
1.2c Vóór het bloedonderzoek.....	19
1.2d Waar zijn die waarden voor nodig?.....	20
1.3 Bloedgroepen.....	21
1.3a Het AB0-systeem.....	21
1.3b Het rhesussysteem.....	23
1.3c Bloedvoorziening in Nederland.....	24
1.3d Erfelijkheid van bloedgroepen.....	25
2 Alles over het bloedbeeld.....	27
2.1 Het bloedbeeld.....	28
2.1a Rode bloedcellen.....	28
2.1b Hemoglobine en hematocriet.....	33
2.1c Anemie.....	34

2.1d	Bloedplaatjes.....	36
2.2	Het witte bloedbeeld.....	38
2.2a	Leukocyten.....	39
2.2b	Granulocyten.....	39
2.2c	Lymfocyten.....	42
2.2d	Monocyten.....	43
3	Aandoeningen en organen.....	45
3.1	Onderzoek bij longziektes.....	46
3.1a	Bloedgasanalyse.....	46
3.1b	pH-waarde.....	47
3.1c	Basenafwijking (BA).....	49
3.1d	Alfa-1-antitrypsine (A1AT).....	50
3.2	Ontstekingen en auto-immuunziektes.....	51
3.2a	Bloedbezinking.....	51
3.2b	Ontstekingswaarden.....	52
3.2c	Jicht.....	58
3.3	Stollingsafwijkingen.....	62
3.3a	Bloedingsneiging en bloedstolling.....	62
3.3b	Het bloed verdunnen.....	68
3.4	Diabetes mellitus (suikerziekte).....	71
3.4a	Inleiding.....	71
3.4b	Verschillende meetmethoden.....	73
3.4c	Bloedsuiker zelf meten.....	73
3.4d	Orale glucosetolerantietest (OGTT).....	76
3.4e	HbA1c-waarde.....	77
3.5	Cholesterol en hart- en vaatziektes.....	78
3.5a	Hoog cholesterol.....	78

3.5b	Nieuwe biomarkers voor hart- en vaatziektes	87
3.5c	Creatinekinase (CK).....	88
3.5d	Troponines.....	90
3.5e	NT-pro BNP.....	93
3.6	Lever- en alveesklieraandoeningen.....	95
3.6a	Aspartaataminotransferase (ASAT).....	97
3.6b	Alanineaminotransferase (ALAT).....	98
3.6c	Gamma-glutamyltransferase (γ GT).....	99
3.6d	Alkalische fosfatase (AF).....	100
3.6e	Bilirubine.....	102
3.6f	Albumine.....	104
3.6g	Amylase.....	105
3.6h	Lipasen.....	107
3.7	Nieraandoeningen.....	108
3.7a	Creatinine	109
3.7b	Creatinineklaring en glomerulaire filtratiesnelheid (GFR)	111
3.8	Kanker	113
3.8a	Alfa-foetoproteïne (AFP).....	114
3.8b	Cancer Antigen 125.....	114
3.8c	Cancer Antigen 15-3.....	116
3.8d	Cancer Antigen 19-9.....	117
3.8e	Calcitonine	117
3.8f	Carcino-embryonaal antigen (CEA).....	118
3.8g	Chromogranine A (CgA)	120
3.8h	Neuronspecifiek enolase (NSE)	121
3.8i	Beta-2 microglobuline.....	122
3.8j	Plaveiselcelcarcinoom antigeen (SCC).....	123

3.9	Prostaataandoeningen.....	124
3.10	Schildklieraandoeningen.....	127
	3.10a Te traag werkende schildklier.....	132
	3.10b Te snel werkende schildklier.....	135
	3.10c De ziekte van Graves.....	136
	3.10d Hashimotothyreoïditis.....	137
3.11	Overige hormonen.....	137
	3.11b Cortisol.....	139
	3.11c Adrenaline.....	140
	3.11d ACE.....	141
	3.11e Aldosteron.....	142
	3.11f Testosteron.....	144
	3.11g Oestradiol.....	146
	3.11h FSH.....	148
	3.11i Luteïniserend hormoon (LH).....	149
4	Vitamines en mineralen.....	151
4.1	Vitamines.....	152
	4.1a Vitamine A (retinol).....	152
	4.1b Vitamine B11 (foliumzuur).....	154
	4.1c Vitamine B12 (cobalamine).....	157
	4.1d Homocysteïne.....	161
	4.1e Methylmalonzuur (MMA).....	162
	4.1f Vitamine D.....	162
4.2	Mineralen.....	165
	4.2a Natrium.....	167
	4.2b Kalium.....	169
	4.2c Calcium.....	171

4.2d	Magnesium.....	175
4.2e	IJzer.....	177
Register		183

Inleiding

Bloed wordt door het hart rondgepompt en brengt voedingsstoffen en zuurstof naar alle cellen in het lichaam. Het zorgt ook voor de afvoer van afvalstoffen. Van het menselijk lichaam bestaat 7% uit bloed. Vrouwen hebben gemiddeld 4,5 liter bloed, mannen 5,6 liter. Bloed bestaat uit veel verschillende bestanddelen, die vrijwel allemaal iets kunnen zeggen over onze gezondheid.

Als de huisarts of een specialist denkt dat er sprake is van een ziekte, kan hij een bloedonderzoek laten uitvoeren. Zo'n onderzoek wordt ook gebruikt om het verloop van een ziekte en het effect van een behandeling te bepalen. Bloedonderzoek kan ook worden ingezet bij preventie, het voorkómen van ziekte. Welke waarden worden onderzocht, hangt af van wat de arts wil weten. De lijsten voor bloedonderzoek kunnen verschillen tussen ziekenhuizen, maar de standaardpakketten zijn redelijk gelijk. Bij bloedonderzoek wordt het afgenomen bloed in een laboratorium onderzocht en vergeleken met een aantal standaardwaarden (referentiebereik of normaalwaarden). Als er een tekort of overschot is aan de onderzochte stof(fen), is er sprake van afwijkende bloedwaarden. Dat hoeft overigens niet te betekenen dat er sprake is van een ziekte. Over het algemeen valt 5% van de gezonde bevolking buiten de normaalwaarden zonder ziek te zijn. We geven in dit boek uitleg over laboratoriumuitslagen en plaatsen ze in perspectief. We bespreken de meest uitgevoerde bloedtests, inclusief

normaalwaarden en mogelijke oorzaken van afwijkingen. Ook leggen we veelgebruikte afkortingen en vaktermen uit.

Veelgebruikte termen in dit boek

- ▶ **Aspecifiek:** zonder aanwijsbare oorzaak (bij klachten).
- ▶ **Foutpositieve uitslag:** ten onrechte positieve uitslag (vals alarm).
- ▶ **Sensitiviteit:** maat voor de gevoeligheid van een test.
- ▶ **Specificiteit:** geeft aan hoe nauwkeurig de test is in het aangeven of de ziekte waarvoor getest wordt aanwezig is.
- ▶ **Normaalwaarde of referentiebereik:** bereik waarbinnen een gemeten waarde als normaal beschouwd mag worden.
- ▶ **Vals-normale uitslag:** ten onrechte normale uitslag.

In hoofdstuk 1 geven we algemene informatie over bloed. Uit welke onderdelen bestaat bloed en welke kenmerken heeft het? In hoofdstuk 2 gaan we dieper in op het bloedbeeld: onderzoek waarbij de witte en rode bloedcellen nader worden bekeken. Met behulp van het bloedbeeld kunnen artsen al veel zeggen over iemands gezondheid.

In hoofdstuk 3 komen veelvoorkomende ziektes aan bod, waaronder diabetes, hart- en vaatziekten en kanker. Bloedonderzoek kan helpen bij de diagnose of het beoordelen van het verloop van een ziekte of behandeling. Bij elke ziekte bespreken we welke bloedwaarden gemeten worden.

Een tekort van of overschot aan bepaalde vitamines en mineralen kan schadelijk zijn voor de gezondheid. Hoofdstuk 4 behandelt de bij bloedonderzoek meest onderzochte vitamines en mineralen. Per stof geven we aan wat de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid is, welke schade een tekort

of overschot kan veroorzaken en wat tegen een tekort te doen is. Dankzij het register achterin het boek is alle informatie makkelijk te vinden.

Met de informatie in dit boek kun je laboratoriumuitslagen beter begrijpen. Zo kun je goed voorbereid het gesprek met de huisarts of specialist in. Maar met bloedwaarden is niet alles te bespreken of verklaren. Artsen kijken naar het complete klinische beeld van de patiënt, niet alleen naar individuele waarden. Ze houden ook rekening met de kwalitatieve eigenschappen van een test, zoals de sensitiviteit en de specificiteit.

Over de auteur

Matthias Bastigkeit is vakdocent farmacologie en medisch journalist. De Duitse uitgave is gemaakt met medewerking van prof. dr. Peter B. Lupp.

Deze Nederlandse versie is inhoudelijk gecontroleerd en aangevuld door dr. Mark Schellings en dr. Andrei N. Tintu. Zij zijn verbonden aan de Nederlandse Vereniging voor Klinische Chemie en Laboratoriumgeneeskunde (NVKC).

- *Dr. Mark Schellings* studeerde gezondheidswetenschappen aan de Universiteit Maastricht. Na zijn promotie bij de vakgroep Experimentele Cardiologie van diezelfde universiteit in 2007, koos hij in 2010 voor de klinische chemie. Sinds 2014 is hij als klinisch chemicus in dienst bij het Maasstad Ziekenhuis te Rotterdam en het Spijkenisse Medisch Centrum.
- *Dr. Andrei Tintu* promoveerde in 2007 aan de Universiteit Maastricht op de ontwikkeling van het hart- en vaatstelsel en zette zijn onderzoekscarrière voort in het Max Delbrück Center for Molecular Medicine te Berlijn. In 2013 rondde hij zijn opleiding tot laboratoriumspecialist klinische chemie af in het Erasmus Medisch Centrum te Rotterdam, waar hij werkzaam is als klinisch chemicus.



Nederlandse Vereniging voor Klinische Chemie en Laboratorium- geneeskunde

De NVKC is de wetenschappelijke beroepsvereniging van laboratoriumspecialisten in de klinische chemie en laboratoriumgeneeskunde sinds 1947. De NVKC vertegenwoordigt het medisch vakgebied klinische chemie en laboratoriumgeneeskunde in de volle breedte, alsmede de geregistreerde specialisten die in deze discipline actief zijn. Daarnaast behartigt de NVKC de beroepsbelangen die de noodzakelijke randvoorwaarden scheppen om kwalitatief hoogwaardige laboratoriumdiagnostiek te bieden. NVKC is de gesprekspartner richting overheid, aanvragers, verzekeraars en patiëntenverenigingen betreffende alle aspecten van het domein klinische chemie en de professionaliteit van de leden. In Nederland maakt de NVKC deel uit van de Federatie Medisch Specialisten (FMS), de Federatie van Medisch Laboratoriumspecialisten (FMLS) en de Federatie van Medisch Wetenschappelijke Verenigingen (Federa). De NVKC is aangesloten bij de European Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) en de wereldwijde International Federation for Clinical Chemistry (IFCC).

Laboratoriumgeneeskunde speelt bij meer dan 70% van de medische beslissingen een sleutelrol. Bij vragen over klinisch chemisch laboratoriumonderzoek staan de specialisten van NVKC klaar om die te beantwoorden. Bijvoorbeeld een vraag over de uitslag van een of meer labtesten. Vragen stellen kan via nvkc.nl/publieksvraag.

Wij nemen uw bloed serieus!

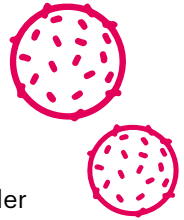
1

Bloed in een notendop

In dit hoofdstuk bespreken we de algemene kenmerken van bloed. Waar bestaat het uit? Wat zijn de verschillende bloedgroepen?

1.1 Bloed: meer dan een vloeistof

Als je naar bloed kijkt, zie je niet dat er vaste deeltjes in de vloeistof zitten, maar dat is wel degelijk het geval. Bloed bevat miljarden vaste deeltjes, de bloedcellen. Bij mannen vormen de bloedcellen zo'n 43 tot 50% van het totale volume van het bloed en bij vrouwen is dat 37 tot 45%. Dit zijn onder andere rode bloedcellen (erythrocyten), witte bloedcellen (leukocyten) en bloedplaatjes (trombocyten). Deze deeltjes samen heten in vakjargon de hematocriet. De vloeistof waar de cellen in zitten, is het bloedplasma. Andere bloedbestanddelen zijn plasma-eiwitten (bijvoorbeeld albumine), stollingsfactoren en elektrolyten. Bloedplasma zonder stollingsfactoren heet bloedserum.



Bij bloedonderzoek worden bloedcellen ofwel automatisch, ofwel met een microscoop geanalyseerd. Voor het bloedbeeld worden het aantal rode en witte bloedcellen en het aantal bloedplaatjes bepaald (zie par. 2.1). Voor het witte bloedbeeld (oftewel de differentiële telling) worden de witte bloedcellen onderverdeeld in verschillende subtypes, zoals granulocyten, monocyten en lymfocyten (zie par. 2.2).

1.2 Meeteenheden en normaalwaarden

1.2a Eenheden

Iedere gemeten laboratoriumwaarde wordt weergegeven met een bijbehorende eenheid. Deze eenheden verwijzen naar basiseenheden met bijbehorende decimale delers of veelvouden. Door de verschillende meet-systemen die door de eeuwen heen in de geneeskunde zijn gebruikt, zijn er verschillende normen ontstaan. Sinds 1960 wordt in de natuurweten-

schappen het *système international d'unité* (afgekort tot SI) gebruikt. De internationaal gebruikelijke SI-eenheden bestaan uit zeven basiseenheden: meter, seconde, kilogram, mol, ampère, kelvin en candela, en de daarvan afgeleide subeenheden. Het gebruik van SI-eenheden is in Nederland wettelijk verplicht. Op bepaalde gebieden zijn om historische of praktische redenen ook andere eenheden toegestaan. Bij de bloeddruk gebruiken we bijvoorbeeld nog steeds millimeter kwikdruk (mmHg). Voor sommige waarden, zoals leverenzymwaarden, gebruiken we eenheden van de *International Federation of Clinical Chemistry* (IFCC-eenheden) of U/L of E/L (units of eenheden per liter). Voor andere waarden gebruiken we Internationale Eenheden (IE) of *International Units* (IU).

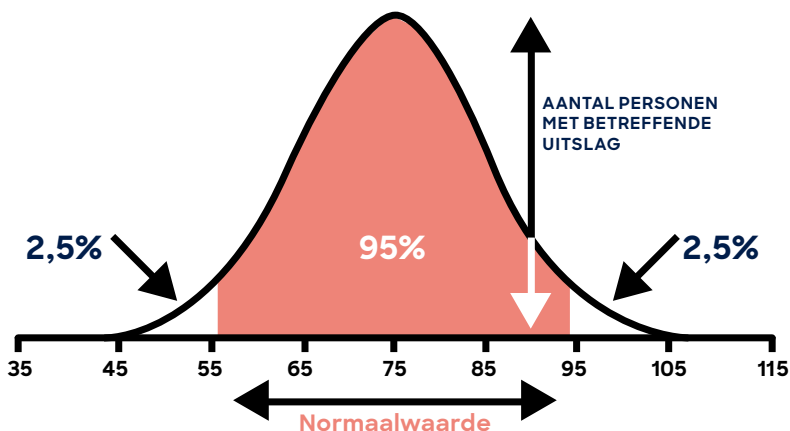
Voorvoegsels voor eenheden					
yotta	Y	10^{24}	deci	d	10^{-1}
zetta	Z	10^{21}	centi	c	10^{-2}
exa	E	10^{18}	milli	m	10^{-3}
peta	P	10^{15}	micro	μ	10^{-6}
tera	T	10^{12}	nano	n	10^{-9}
giga	G	10^9	pico	p	10^{-12}
mega	M	10^6	femto	f	10^{-15}
kilo	k	10^3	atto	a	10^{-18}
hecto	h	10^2	zepto	z	10^{-21}
deca	da	10^1	yocto	y	10^{-24}

1.2b Normaalwaarden

Bij bijna elke laboratoriumtest wordt een bereik aangehouden waarbinnen een gemeten waarde als normaal beschouwd mag worden. Dit is de

normaalwaarde of het referentiebereik. Over het algemeen valt 95% van de gezonde bevolking binnen deze grenzen. Per definitie valt dus 5% van de gezonde bevolking buiten deze grenzen.

Bij de meting moet rekening worden gehouden met verschillende factoren. Leeftijd, geslacht, regio of ras kunnen het 'normale' bereik verschuiven. In dit boek staan de normaalwaarden steeds in de kaders 'Welke waarde?'



Soms zijn er verschillende methoden om een bepaalde bloedwaarde te bepalen, met verschillende normaalwaarden. Een laboratorium maakt daar een eigen keuze in. Daarom is het verstandig om in het geval van herhaalde metingen steeds voor hetzelfde laboratorium te kiezen. Soms verschilt ook de gehanteerde eenheid, maar het is vrijwel altijd mogelijk om een eenheid om te rekenen naar een andere.