

Hand-out bij presentatie Wondsymposium: Anatomie Huid, Fascie, Vaat- en Lymfestelsel

Auteur: D.B. Tas, arts en docent anatomie
Tas Zorg & Onderwijs
In opdracht van: Wond Expertise Centrum (WEC), Maastricht UMC+
Contactgegevens: Email: Davidbtas@gmail.com
Telefoon: 06-16896301
Datum laatste aanpassing: 31 maart 2026

Inhoud:

Hand-out	2
Algemene principes huid	3
Epidermis	4
Dermis	5-6
Fascie	7-8
Compartimenten romp	8-9
Bloedcirculatie	10-12
Arteriële en veneuze vaatstelsel	13-15
Terminale vaten	16
Lymfestelsel	16-18
Anatomische terminologie	19
Literatuurreferenties	20

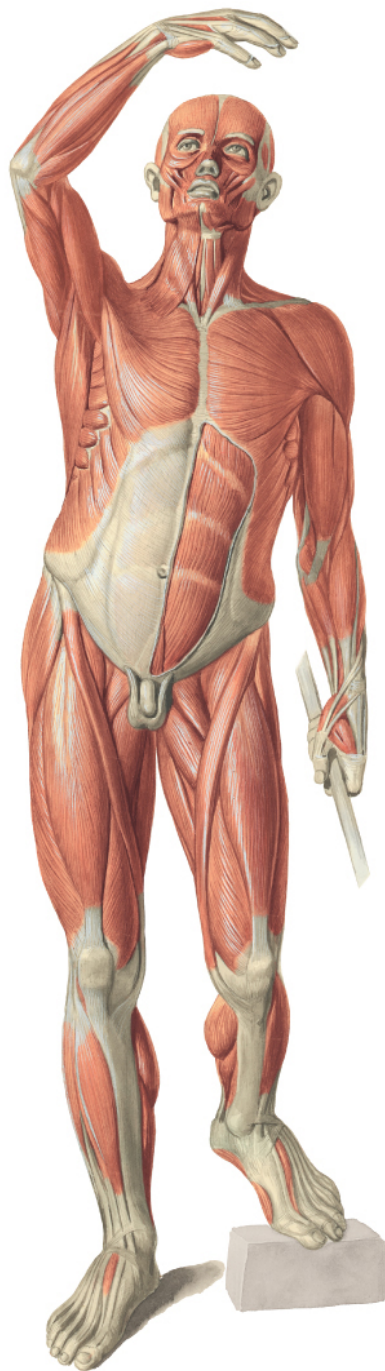
TAS ZORG &
ONDERWIJS



Hand-out

Deze hand-out is verbonden aan de presentatie “*Anatomie en fysiologie wondproblematiek: Huid, fascie, lymfe- en vaatstelsel*” verzorgd door D.B. Tas op 25 maart 2026 op het Wondsymposium “VerWONDerling” Maastricht UMC+.

Disclaimer: Deze hand-out dient uitsluitend als een naslagwerk van de bovengenoemde presentatie en vormt geen op-zichzelf-staande handleiding, daar waar de benodigde informatieve context en referenties ontbreken.



Afbeelding 1 [1]

Algemene principes huid

De huid (**cutis**) kan worden beschouwd als het grootste orgaan van het menselijk lichaam, met een totaaloppervlakte van ongeveer 2 m² en een gewicht van 3 tot 4 kg (exclusief subcutis). De dikte van de huid varieert van 1 tot 2 mm afhankelijk van de locatie in het lichaam.

De oppervlakkige positionering van de huid zorgt voor een grote zichtbaarheid van dit orgaan voor de buitenwereld. Derhalve speelt de huid een grote rol in sociale context en kunnen huidafwijkingen worden gebruikt als een voorspeller van onderliggende pathologie. Ziekten die de arteriële vascularisatie, veneuze drainage of lymfdrainage beïnvloeden, resulteren veelal in symptomatologie van de huid. Kennis van de anatomie en pathofysiologie van deze circulatoire aandoeningen draagt bij aan het interpreteren van huidsymptomen en beredeneren van geschikte behandelopties.

Functies van de huid zijn:

- Bescherming middels een mechanische, thermische en chemische barrière met het externe milieu (bijv. scherpe objecten, dehydratie, UV-straling)
- Detectie van sensorische stimuli middels mechanoreceptoren en thermoreceptoren (aanraking, vibratie, pijn, temperatuur)
- Thermoregulatie (aanpassing van cutane bloeddorstrooming, zweten)
- Primaire immuunrespons (macrofagen in de huid fagocyteren pathogenen en produceren cytokines, Langerhans-cellen zorgen voor antigeenpresentatie in lymfenodi)

De huid, anatomisch aangeduid als cutis, bestaat uit de **dermis** en **epidermis**. Onder de dermis bevinden zich lagen van bindweefsel die **fascia** (enkelvoud: fascie) worden genoemd. Deze fascia worden onderverdeeld in de oppervlakkige en diepe fascie. De oppervlakkige fascie bevat veel adipeus vetweefsel en wordt gezien de ligging direct onder de cutis ook wel de **subcutis** of hypodermis genoemd. De diepe fascie bestaat uit stuggere membranen die compartimenten of holten afgrenzen waarin spieren, organen en neurovasculaire bundels gelegen zijn.

Algemene gelaagde opbouw van het menselijk lichaam, van oppervlakkig naar diep:

- Cutis
 - Epidermis
 - Dermis
- Fascia
 - Oppervlakkige fascie (synoniem: subcutis, hypodermis)
 - Diepe fascie

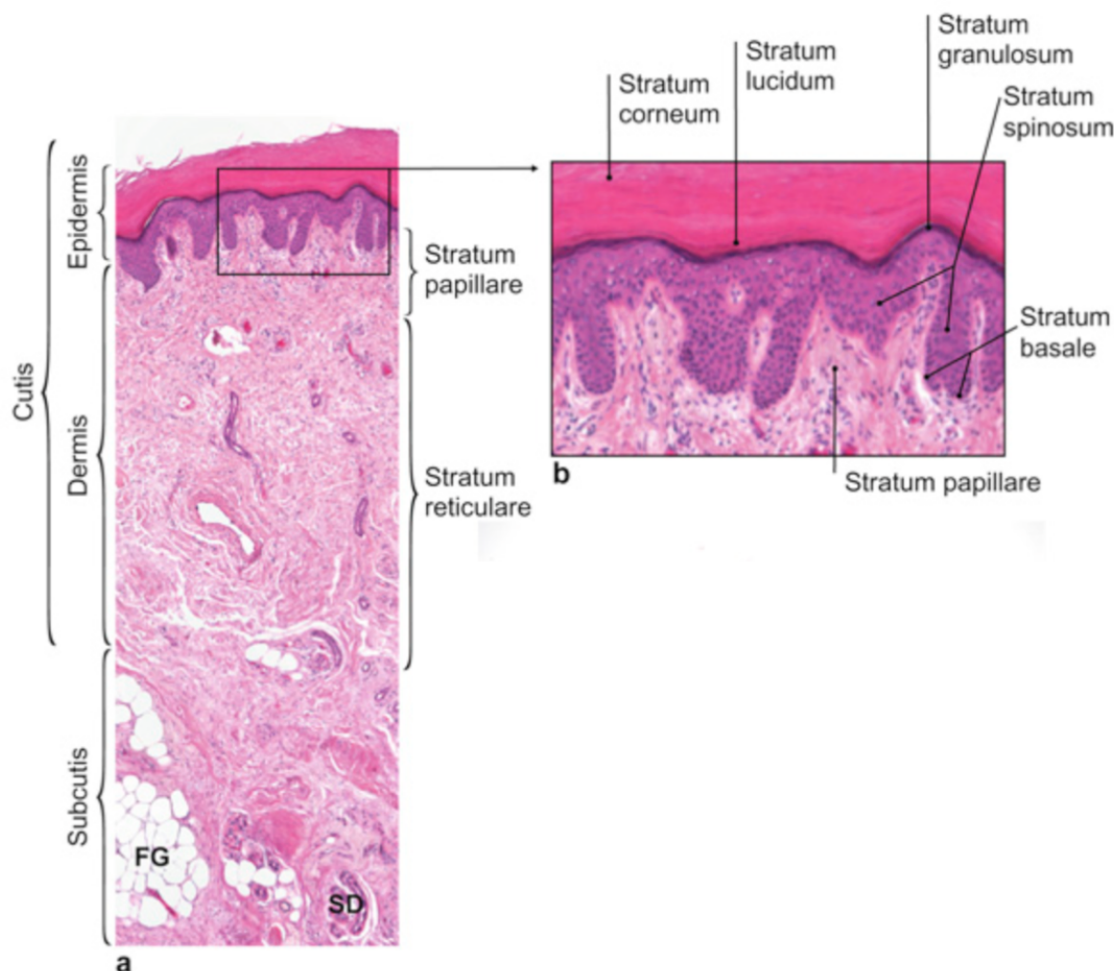
In het lichaam kan onderscheid worden gemaakt tussen **meshed** en **ridged** huid. De **meshed** huid (letterlijk: vermaasde huid) bestrijkt het grootste oppervlakte van het lichaam en bevat haarfollikels, zweet- en talgklieren. De **ridged** huid (letterlijk: geribbeld) beslaat het huidoppervlak van de handpalmen en voetzolen. Deze huid is doorgaans dikker en bevat een groevepatroon dat genetisch passend is bij dat individu, wat identificatie middels een vingerafdruk mogelijk maakt.

Epidermis

De epidermis bestaat uit vijf lagen van squameus epitheel (Afbeelding 2):

- Stratum corneum
- Stratum lucidum (alleen in *ridged* huid)
- Stratum granulosum
- Stratum spinosum
- Stratum basale

De epidermis bestaat voornamelijk uit keratinocyten, welke primair gelegen zijn in de stratum basale en vanaf daar delen, migreren richting de oppervlakte en een proces van keratinisatie ondergaan. Melanocyten zijn gepositioneerd in de stratum basale, alwaar melanine wordt geproduceerd die de huid beschermt tegen UV-straling en deze kan voorzien van een gepigmenteerde kleur. De epidermis fungeert als een eerste immunologische barrière en bevat **Langerhans-cellen**, welke in staat zijn tot fagocytose van pathogenen en antigeenpresentatie in lymfenodi na migratie via lymfevloeistof. Het epitheel bevat diverse vrije zenuwuiteinden voor receptie van tast, pijn en temperatuur, terwijl **Merkel-cellen** zorgen voor receptie van druk. De epidermis bevat geen eigen vascularisatie en is daarom afhankelijk van diffusie vanuit dermis. Op sommige plekken van het lichaam in vrouwen en kinderen kan de epidermis haarfollikels bevatten met **vellus haar** (zachte en korte haren met nauwelijks pigment), terwijl **terminale haren** doorgaans dieper gelegen zijn in de dermis en subcutis.



Afbeelding 2. Microscopische weergave van lagen van de epidermis, dermis en subcutis. [2]

Dermis

De dermis is een fibro-elastische huidlaag waarin twee lagen worden onderscheiden:

- Stratum papillare
- Stratum reticulare

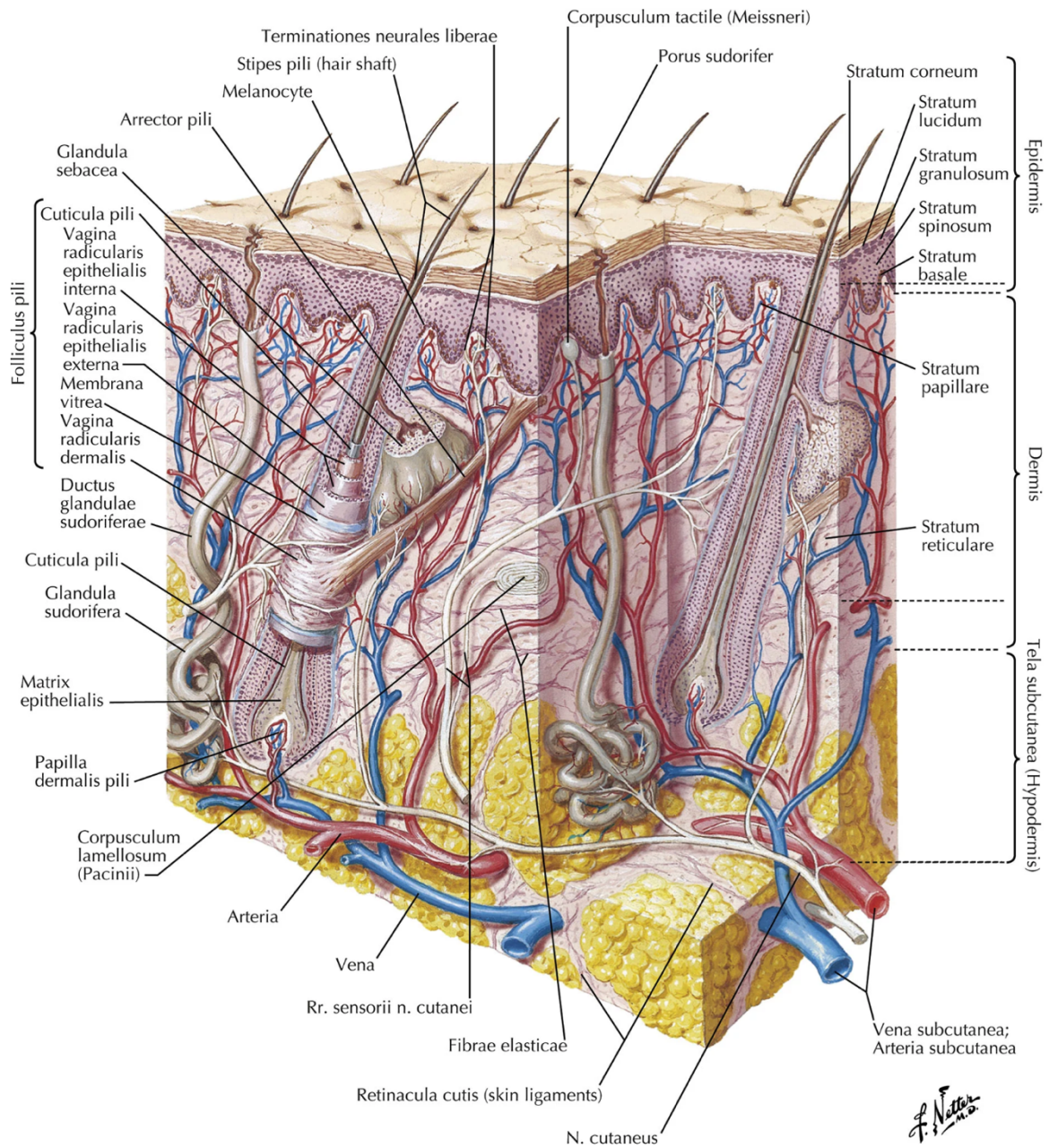
De **stratum papillare** is vernoemd naar de papillae (uitsteeksels) die zorgen voor een groter contactoppervlakte met de epidermis. Dit resulteert in een stevigere verbinding en een grotere diffusiecapaciteit voor uitwisseling van (voedings)stoffen tussen de dermis en epidermis.

De **stratum reticulare** omvat het grootste deel van de dermis en bevat een veel elastine en collageenvezels. Deze collageenvezels zijn doorgaans loodrecht georiënteerd aan het vezelverloop van de dieper gelegen spieren. Deze vaste oriëntatie van collageenvezelverloop worden **Langer's lijnen** (of *cleavage lines*) genoemd. Huidincisies parallel verlopend aan deze lijnen helen doorgaans beter met minder littekenvorming. Derhalve worden (plastisch) chirurgische incisies met een loodrecht verloop op de dermale Langer's lijnen idealiter vermeden ter preventie van overmatig littekenweefsel (keloid).

In tegenstelling tot de epidermis is de dermis rijk gevasculariseerd middels een tweetal capillaire plexus; de **plexus superficialis** (bij de grens met de epidermis) en de **plexus profundus** (bij de grens met de subcutis). Deze capillaire plexus hebben een functie in de vascularisatie van de cutis en thermoregulatie. De dermis bevat net als de epidermis Merkel-cellen en vrije zenuwuiteinden voor thermo- en mechanoreceptie. Daarnaast bevat de dermis **Meissner-cellen** voor tastzin, **Ruffini-corpuscles** voor detectie van rek en **Vater-Pacini corpuscles** voor vibratiezin. De dermis bevat op de veel plekken in het lichaam haarfollikels waarbij de lagen van de epidermis en dermis zijn geïnvagineerd en de terminale haar geheel omsluiten (Afbeelding 3). Een haarfollikel wordt vergezeld door een **glandula sebacea** (talgklier) en een **m. arrector pili** (glad spierweefsel voor erectie van de haar ten opzichte van de epidermis, ook 'kippenvel' genoemd).

De dermis kan afhankelijk van het geslacht en locatie van het lichaam diverse glandulae (klieren) bevatten:

- **Glandulae sudoriferae** (zweetklieren)
 - Kleine zweetklieren
 - verspreid over de totale lichaamsoppervlakte
 - voor thermoregulatie middels evaporatieve koeling
 - Grote zweetklieren
 - alleen regionaal, bijv. in oksels, rond tepel, periaanaal
 - volledig tot ontwikkeling in de puberteit
 - voor verspreiden geur (feromonen)
- **Glandulae sebacea** (talgklieren)
 - komen meestal voor in associatie met een haarfollikel (*pilo-sebaceous gland unit*), maar kan ook onafhankelijk voorkomen (klieren van Meiboom in het ooglid)
 - scheiden een olieachtige substantie voor smering van huid en haar of voorkomen verdamping van traanvocht
- **Glandulae mammaria** (moedermelkklieren)



Afbeelding 3. Schematische driedimensionale doorsnede van de cutis. [3]

Fascie

Op veel plekken in het lichaam worden spieren, organen en neurovasculaire structuren omsloten door bindweefselbladen, ook wel *fascia* genoemd. Waar het woord *fascia* in het Latijn band/zwachtel betekent, kan een fascia in het lichaam gedefinieerd worden als een macroscopisch waarneembare hoeveelheid bindweefsel. Zoals eerder al genoemd, worden er twee soorten fascia onderscheiden:

- Oppervlakkige fascia
- Diepe fascia

De **oppervlakkige fascia** wordt in de praktijk ook de subcutis genoemd en is direct subdermaal gelegen. De oppervlakkige fascia betreft een laag subcutaan bindweefsel die rijk is aan adipeuze cellen voor opslag van energie, waarbij de dikte van de subcutis varieert afhankelijk van de locatie in het lichaam en individu. Hoewel de subcutis nauw verbonden is met de diepe fascia, zorgt de dikte en vervormbaarheid van het subcutane vetweefsel ervoor dat de huid enige bewegingsmogelijkheid heeft ten opzichte van de dieper gelegen structuren. Deze bewegingsmogelijkheid verkleint de kans op laceratie bij stoten of schuren van de huid. In de subcutis bevinden zich ook oppervlakkige venen, lymfevaten en huidzenuwen voor drainage en innervatie van de huid. In de extremiteiten zijn er per definitie geen spieren gelegen in de oppervlakkige fascia, daar waar dit op enkele plekken elders in het lichaam bij uitzondering het geval is.

De **diepe fascia** bestaat uit stevige membraanuze structuren die afgesloten ruimten vormen; deze ruimten worden compartimenten (of loges) genoemd. Hoewel deze compartimentering het meest duidelijk aanwezig is in de extremiteiten, zijn er ook in de romp en hals holten begrensd door diepe fascia waarin spieren, organen en neurovasculaire structuren zijn gelegen. Deze compartimentering door diepe fascia is klinisch van groot belang in het begrenzen van infectieuze en maligne processen. Daarnaast biedt diepe fascia ondersteuning aan omliggende weefsels, bijvoorbeeld door spieren die hun origo of insertie (aanhechting) hebben op de diepe fascia.

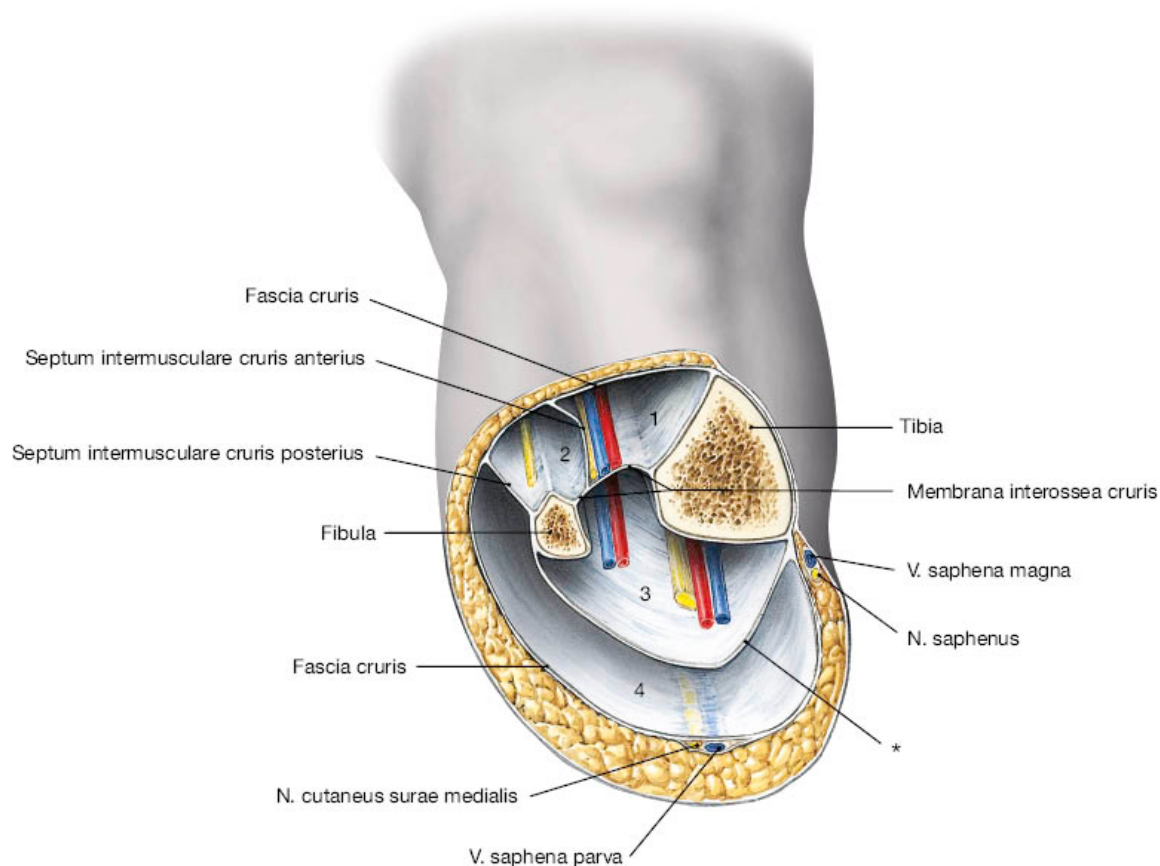
Compartimenten extremiteit

In de extremiteiten bevatten compartimenten doorgaans een groep van spieren met een gemeenschappelijke functie en een neurovasculaire bundel die de spieren in het desbetreffende compartiment respectievelijk innerveert en vasculariseert (Afbeelding 4).

De buitenste laag van de diepe fascia die grenst aan de subcutis heeft een eigen naam die vernoemd is naar het betreffende deel van de extremiteit:

- Bovenarm fascia brachii
- Onderarm fascia antebrachii
- Bovenbeen fascia lata
- Onderbeen fascia cruris

De diepe fascia die twee compartimenten in een extremiteit scheidt heet een **septum intermusculare**. De diepe fascia die verloopt tussen de lange pijpbeenderen in de onderarm of het onderbeen heet een **membrana interossea**. De diepe fascia kent in de extremiteiten een aantal regionale specialisaties, zoals de **retinaculae** bij pols en enkel (houden ondergelegen pezen op hun plek) en losmazig bindweefsel tussen spieren (zorgt voor een glijvlak voor beweging tussen spieren onderling).

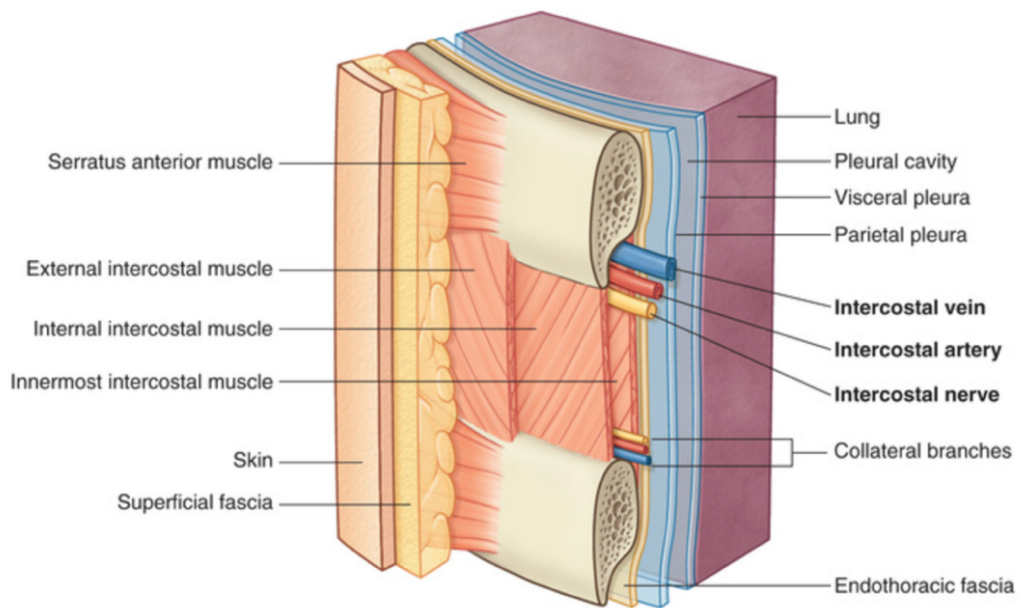


Afbeelding 4. Transversale doorsnede onderbeen met schematische weergave van de fascia en compartimenten zonder aanwezigheid van spieren, distaal aanzicht rechter onderbeen. [4]

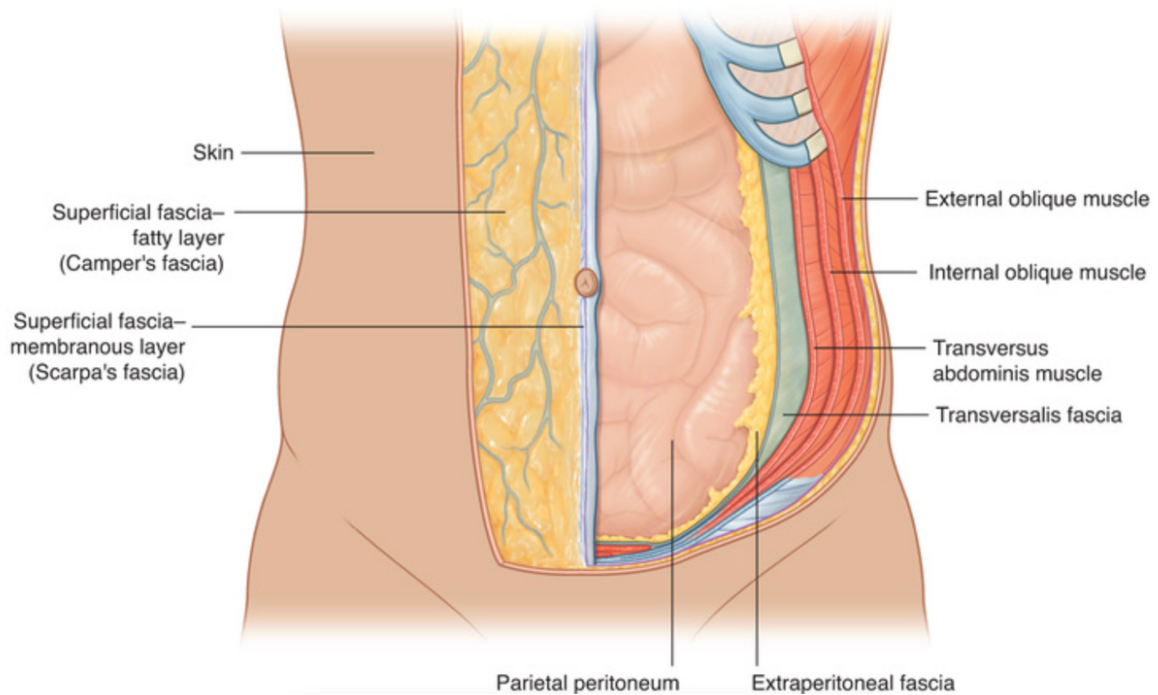
Compartimenten romp

In de romp is de compartimentele opbouw minder uitgesproken. In de romp kunnen de thorax en het abdomen als twee compartimenten worden beschouwd waarin diverse organen en neurovasculaire structuren zijn gelegen. De laag diepe fascia die de thoraxholte scheidt van de oppervlakkiger gelegen thoraxwandspieren en ribbenkast is de **fascia endothoracica** (Afbeelding 5). Hoewel dit in deze afbeelding niet wordt weergegeven, zijn ook de spieren van de thoraxwand omgeven door een laag diepe fascia. Op sommige plekken is de laag diepe fascia die de thoraxwandspieren scheidt van de subcutis relatief dun, zoals op de m. pectoralis major (grote borstspier). Bij dissectie of (mamma)operatie kan het daardoor lijken dat de subcutis direct gelegen is tegen de 'kale' spier, daar waar normaliter een afgrenzing van een stevige laag diepe fascia te verwachten is.

De buikholte wordt net als de thorax gescheiden van de buikwandspieren door diepe fascia. Echter, de buikholte kent hierbij twee lagen diepe fascia: de **fascia transversalis** en de daaronder geledgen **fascia extraperitoneale** (Afbeelding 6). De fascia extraperitoneale bevat doorgaans adipeus vetweefsel waardoor hier in praktijk vaak naar wordt gerefereerd als extraperitoneaal vet. Dit extraperitoneale vet wordt door de fascia transversalis en buikwandspieren gescheiden van het subcutane vetweefsel in de oppervlakkige fascia. Het subcutane vetweefsel behorend tot de oppervlakkige fascia van de anterieure buikwand wordt de **fascie van Camper** genoemd. Deze oppervlakkige fascia van de anterieure buikwand bevat caudaal van de navel een diepere membraneuze laag welke de **fascie van Scarpa** genoemd wordt. Hoewel deze fascia geen adipeus weefsel bevat en bestaat uit relatief stevig membraneus weefsel dat kenmerkend is voor diepe fascia, behoort deze laag -samen met de fascie van Camper- weldegelijk tot de oppervlakkige fascia.



Afbeelding 5. Schematische weergave van de lagen van de thoracale wand. [5]



Afbeelding 6. Schematische weergave van de lagen van de abdominale wand. [6]

Bloedcirculatie

Het lichaam van een volwassene bevat 4 tot 6 liter aan bloed. Bloed kan worden beschouwd als een vloeibaar orgaan dat zorgt voor transport van:

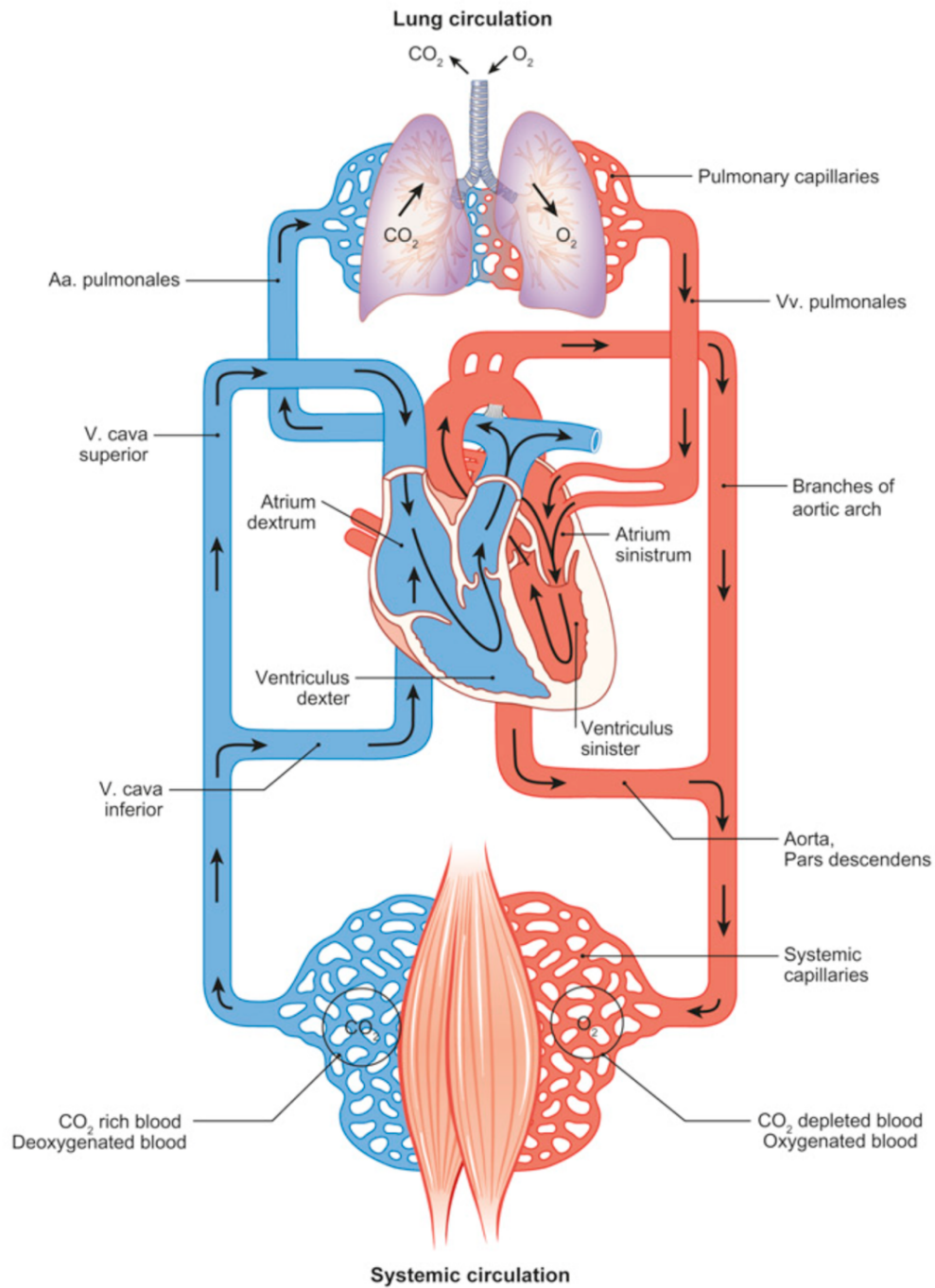
- Gassen (bijv. O_2 en CO_2)
- Voedingsstoffen
- Metabole afbraakproducten
- Hormonen
- Trombocyten en stollingsfactoren (voor coagulatie oftewel stollen van bloed)
- Immuncellen (granulocyten, monocyten, lymfocyten)
- Warmte

Om deze elementen te transporteren door het lichaam vindt er een circulaire flow plaats van bloed.

De bloedcirculatie van het lichaam kan worden ingedeeld in verschillende systemen:

- Systemische circulatie
- Pulmonale circulatie (longcirculatie)
- Portale veneuze circulatie (portale systeem)
- Prenatale circulatie (foetale circulatie)

De systemische en pulmonale circulatie worden samen het **cardiopulmonale systeem** genoemd (Afbeelding 7). Deze circulatie bestaat uit het hart en een gesloten vasculair systeem naar de longen en overige perifere organen van het lichaam, welke ook respectievelijk de kleine en grote circulatie worden genoemd. Het hart fungeert als een pomp die druk genereert in een rechter en linker **ventrikel** (hartkamer), resulterend in een continue flow van bloed. De rechter ventrikel pompt bloed naar de longen voor afgifte van CO_2 en opname van O_2 , waarna de linker ventrikel het geoxygeneerde bloed naar de perifere weefsels pompt alwaar een omgekeerde gasuitwisseling plaatsvindt.



Afbeelding 7. Schematische weergave hart en cardiopulmonale circulatie. [7]

Bloedcirculatie vindt plaats in het vaatstelsel, dat kan worden onderverdeeld in:

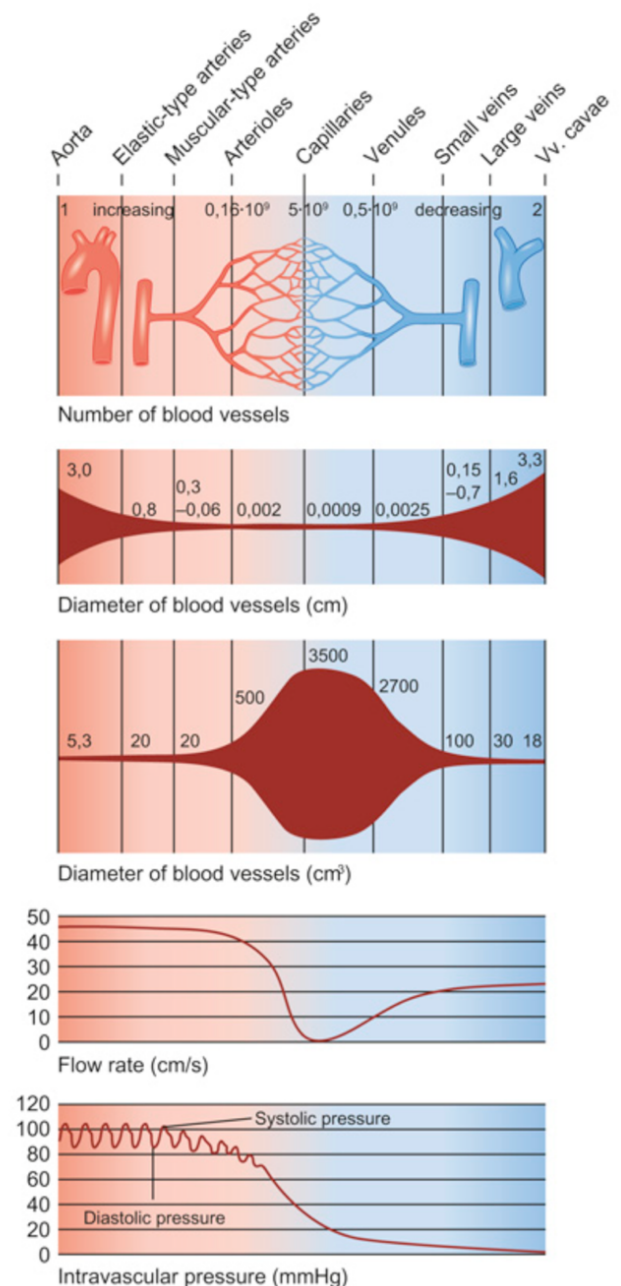
- Arteriële systeem
- Terminale vaten
 - Arteriolen
 - Capillairen
 - Venulen
- Veneuze systeem

Een arterie wordt gedefinieerd als een vat dat afkomstig is van het hart en bloed van het hart weg transporteert, terwijl een vene juist bloed terugleidt in de richting van het hart. Voor de systemische circulatie geldt doorgaans dat arteriën **geoxygeneerd** (O_2 -rijk) bloed en venen **gedeoxygeneerd** (O_2 -arm) bloed bevatten. Echter, in de pulmonale circulatie is dit juist tegenovergesteld waarbij de aa. pulmonales gedeoxygeneerd bloed en de vv. pulmonales geoxygeneerd bevatten (Afbeelding 7).

In schematische anatomische weergaven worden bloedvaten doorgaans met een rode of blauwe kleur weergegeven. Deze kleuraanduiding kan verschillen per anatomische atlas: rood en blauw kunnen representatief zijn voor arteriën en venen (bijv. Gray's Anatomy for Students) of juist voor geoxygeneerd en gedeoxygeneerd bloed (bijv. Sobotta Atlas of Anatomy).

In het arteriële systeem heerst een hoge druk (60 tot 130 mmHg in normale fysiologische omstandigheden) ten opzichte van het capillaire en veneuze systeem (9 tot 12 mmHg). Dit drukverval kan verklaard worden door een enorme toename van het totale lumenale oppervlakte (interne oppervlakte bij doorsnede van een vat) in het capillaire systeem. Hoewel de interne diameter van een afzonderlijk capillair kleiner is dat die van een arterie, neemt het aantal capillairen waarin de arteriën zich vertakken waanzinnig toe, onder de streep resulterend in een groter totaal lumenaal oppervlakte van capillairen ten opzichte van arteriën (Afbeelding 8). De reden voor deze stijging in totale lumenale oppervlakte en daling van de druk is dat de capillaire flow vertraagd, leidend tot een langere tijdsduur voor uitwisseling van gas- en voedingsstoffen in de capillairen (bijna 1 seconde over een gemiddelde capillaire lengte van 0,5 mm).

Afbeelding 8. Aantal, individuele diameter, collectieve diameter, flow en intravasculaire druk van componenten van het vaatstelsel. [8]

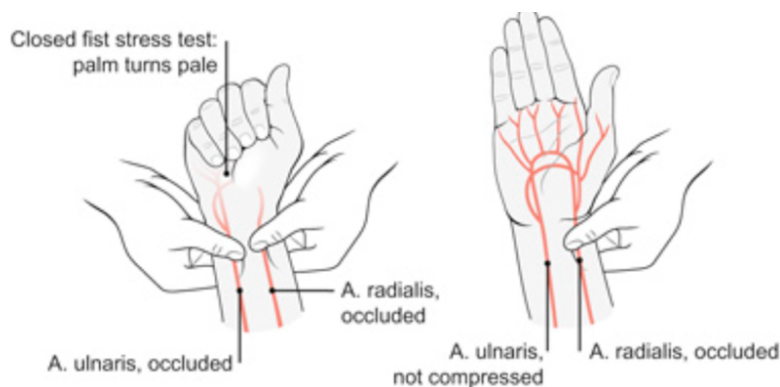


Arteriële en veneuze vaatstelsel

Het **arteriële systeem** maakt gebruik van een relatief hoge druk (gegenereerd door het hart) voor de flow van bloed naar de perifere weefsels. Daarentegen heerst er in de venen, venulen en capillairen juist een lage druk als gevolg van een vergroting van het totaal luminale oppervlakte. Deze lage druk en stroomsnelheid faciliteert de gas- en stofwisseling in de capillairen. Daarnaast zorgt het grote volume van het veneuze stelsel voor een reservoïrfunctie van bloed (64% van het totale bloedvolume bevindt zich in het veneuze stelsel). De arteriolen zijn in staat tot regulatie van hun vaatweerstand en spelen zo een belangrijke rol in de regulatie van bloeddruk en verdeling van de bloed over de organen in het lichaam.

Het **veneuze vaatstelsel** kent een grotere anatomische variatie tussen individuen dan het arteriële stelsel. Vaak verlopen venen parallel aan een corresponderende arterie, wat in dat geval een **concomitante vene** wordt genoemd.

Zowel arteriën als venen kunnen **anastomosen** vormen. Dit zijn alternatieve vaatverbindingen die in geval van verminderde flow in een vat tóch de aan- of afvoer van bloed kunnen garanderen. Op veel plekken in het lichaam komen arteriële of veneuze anastomosen standaard voor (bijv. de arteriële voorziening van de hand via de a. radialis en a. ulnaris die met elkaar verbonden zijn door een palmaire arcus, zie Afbeelding 9). Ook bestaan er anastomosen tussen arteriën en venen onderling waarmee een vascularisatiegebied kan worden omzeild (bijv. bypass van oppervlakkige huidvaten in het kader van thermoregulatie).



Afbeelding 9. Allen test van de arteriële anastomose in de hand. [9]

Arteriën en venen hebben dezelfde structurele bouw van de vaatwand die bestaat uit drie lagen:

- **Tunica intima** → luminale endotheellaag
- **Tunica media** → glad spierweefsel, reguleert vaatdiameter en daarmee de flow
- **Tunica adventitia** → buitenste bindweefsellaag, kan kleine zenuwen en vaten bevatten voor de innervatie van vascularisatie van het vat zelf (**vasa vasorum**)

Deze drie lagen van de vaatwand zijn continu met de drie lagen van de hartwand (endocardium, myocardium, epicardium) en gaan bij in- en uitreden van de grote vaten dus in elkaar over.

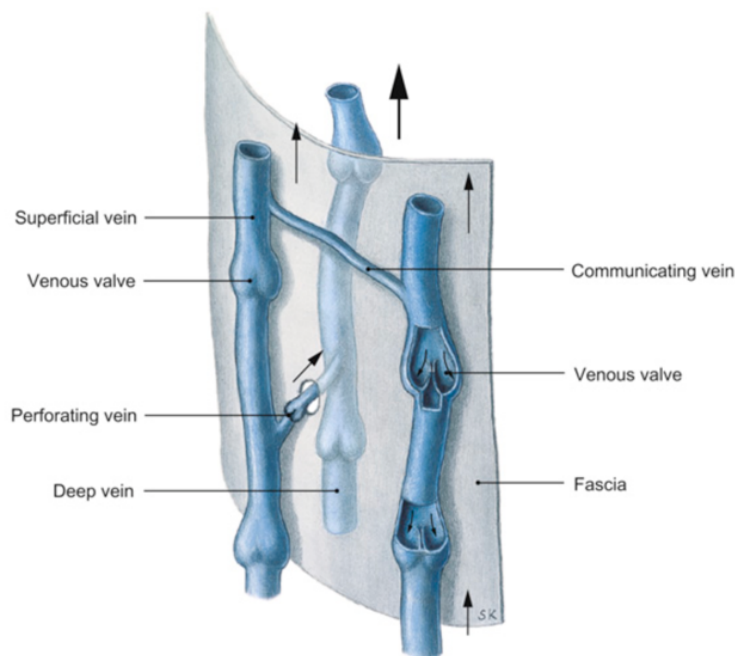
De tunica media is dikker in arteriën ten opzichte van venen. Daardoor zijn arteriën beter bestand tegen hoge piekdrukken en meer in staat tot regulatie van bloedflow (**aanvoerfunctie**). Venen hebben weliswaar een dunnere vaatwand, maar doorgaans een grotere diameter met mogelijkheid tot uitzetten (**reservoïrfunctie**).

Ondanks de lage druk is transport van veneus bloed tegen de zwaartekracht in mogelijk. Factoren die bijdragen aan deze veneuze flow zijn:

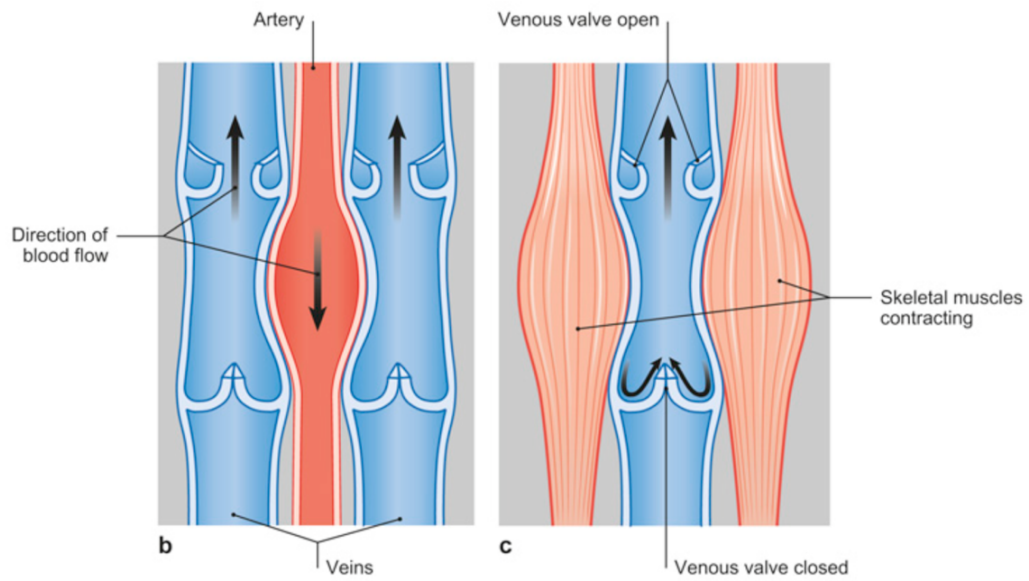
- Veneuze kleppen
- Contractie van omliggende spieren
- Pulsatie van omliggende arteriën
- Aanzuigende werking van de thorax
- Aanzuigende werking van het hart

De veneuze kleppen voorkomen terugstroom van bloed en zijn voornamelijk aanwezig in de venen caudaal van het hart. Wanneer contractie van omliggende skeletspieren of pulsaties van omliggende arteriën de veneuze vaatwand comprimeren, kan het veneuze bloed door aanwezigheid van kleppen slechts één kant op (Afbeelding 10 en 11). In de thorax heerst een onderdruk ten opzichte van het abdomen. Bij inademing wordt de borstholte vergroot wat deze onderdruk vergroot en een aanzuigende veneuze werking heeft. De aanzuigende werking van het hart is meer beperkt en ontstaat door een milde onderdruk in het rechter atrium na systole van de rechter ventrikel.

In de extremiteiten vindt veneuze afvloed plaats door het **oppervlakkige en diepe veneuze systeem** (Afbeelding 10). De oppervlakkige venen in de subcutis zijn verbonden middels **perforerende venen** met de diepe venen van de neurovasculaire bundel in het ondergelegen compartiment. Een perforerende vene bevat doorgaans een veneuze klep ter plaatse waar de perforant de diepe fascia doorboort. Dysfunctie van een perforerende vene leidt tot druk- en volumeoverbelasting van het oppervlakkige veneuze systeem, met veneuze dilatatie en kronkeling als gevolg: **varices** (Afbeelding 12). Dysfunctie van het diepe systeem is minder zichtbaar en zal zich uiten in de vorm van perifeer oedeem, hemosiderine pigmentatie, hyperkeratose, atrofie blanche en/of ulceratie.



Afbeelding 10. Veneuze kleppen, oppervlakkig en diepe veneuze systeem, perforerende venen, schematische weergave. [10]



Afbeelding 11. Veneuze kleppen en mechanisme van veneuze bloedflow naar het hart. [11]

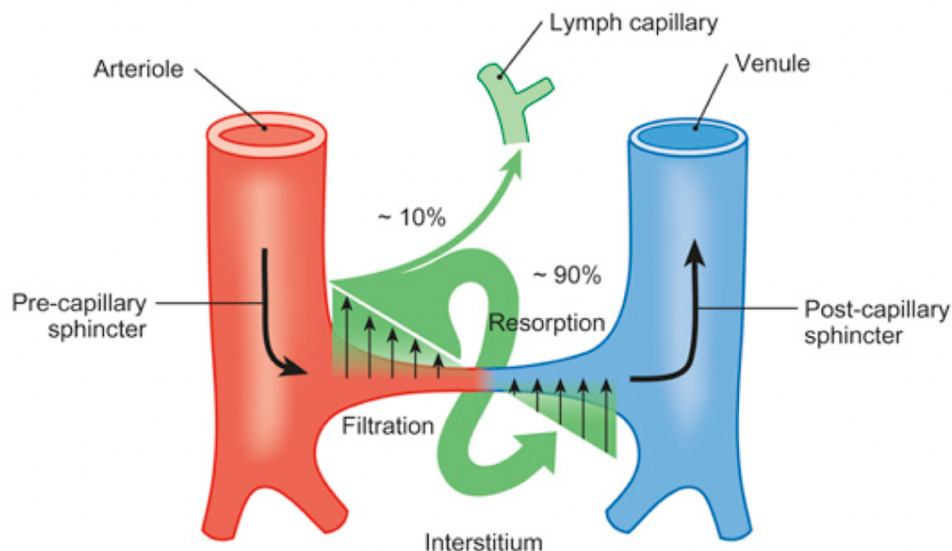


Afbeelding 12. Varices onderbeen. [12]

Terminale vaten

De arteriolen, capillairen en venulen worden **terminale vaten** genoemd. Om uitwisseling van gas en voedingsstoffen mogelijk te maken tussen het capillaire bloed en perifere weefsel, vindt er uitwisseling plaats van vocht met het **interstitium** (de vrije ruimte tussen de nabijgelegen cellen). Deze vloeistofuitwisseling wordt bepaald door twee krachten: de **perfusiedruk** en de **colloïd-osmotische druk**.

De perfusiedruk ontstaat door de bloeddruk welke zorgt voor extravasatie van vasculaire vloeistof door openingen in de capillaire vaatwand richting het interstitiële weefsel, ook wel **perfusie** genoemd. Bij perfusie blijven grote eiwitmoleculen (bijv. albumine) die de openingen in de capillairwand niet kunnen passeren achter in het capillair. Dit veroorzaakt een aanzuigende kracht voor water terug het capillair in; de **colloïd-osmotische druk**. Aan het begin van het capillair (arteriële zijde) is de perfusiedruk groter dan de colloïd-osmotische druk, resulterend in een uitstroom van vasculaire vloeistof. Als gevolg van deze uitstroom daalt de perfusiedruk terwijl de colloïd-osmotische druk door de achterblijvende eiwitten juist stijgt. Zodoende vindt er een omslag plaats waarbij aan het einde van het capillair (veneuze zijde) de colloïd-osmotische druk hoger is dan de perfusiedruk, resulterend in een terugstroom die **resorptie** wordt genoemd (Afbeelding 13).



Afbeelding 13. Capillaire filtratie en resorptie. [13]

Lymfestelsel

Van het vocht dat de capillairen van de bloedsomloop bij perfusie verlaat, wordt ongeveer 10% niet geresorbeerd (Afbeelding 13 en 14). Dit restant van 2 tot 3 liter per dag wordt afgevoerd door het lymfesysteem en komt uiteindelijk weer terug in de veneuze circulatie. Het lymfestelsel bestaat uit lymfevaten, **lymfenodi** (lymfeklieren) en **lymfoïde organen** zoals de thymus (zwezerik), milt en tonsillen (amandelen).

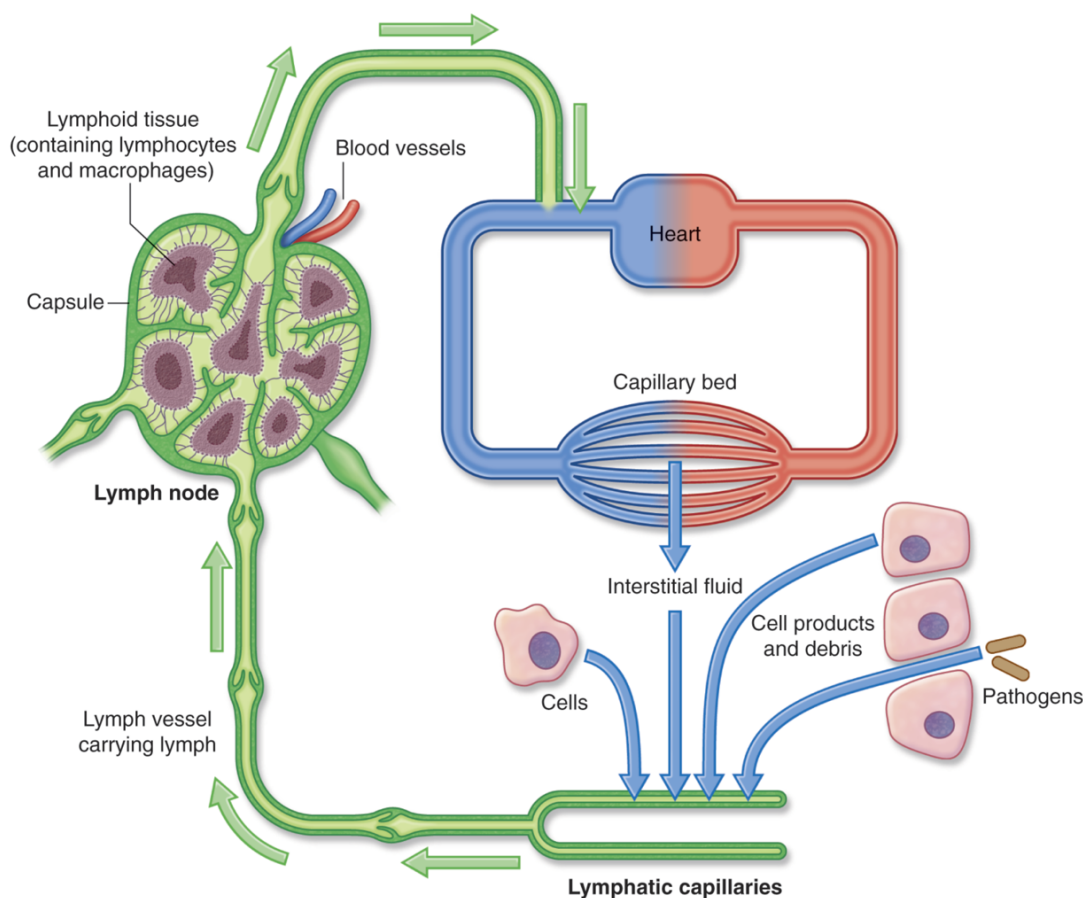
Functies lymfesysteem:

- Drainage van overtollig interstitieel vocht
- Immunologisch
- Absorptie van vetten

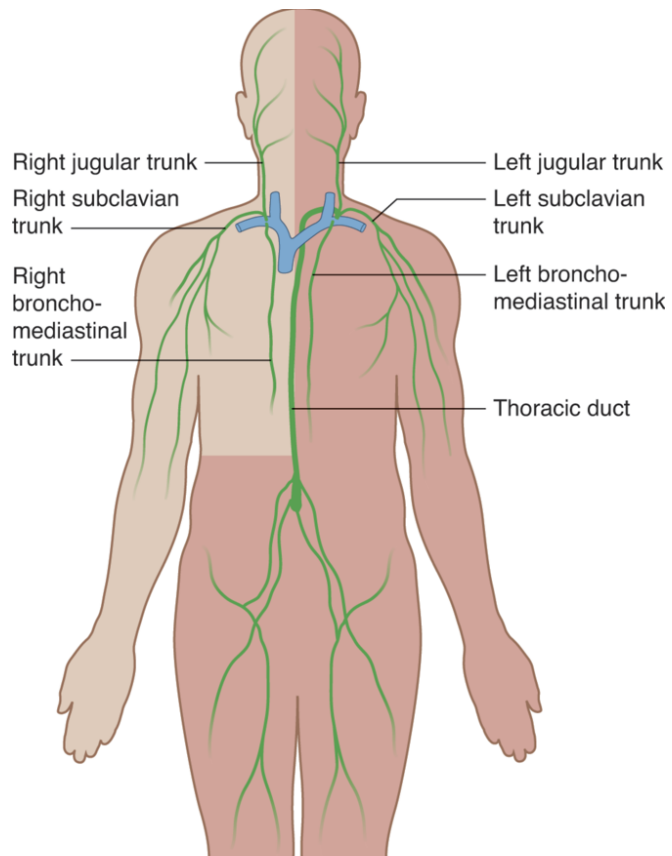
De capillairen van het lymfesysteem nemen het overtollig interstitieel vocht met daarin celafbraakproducten en eventuele pathogenen op. De lymfe passeert onderweg naar het veneuze stelsel ten minste één lymfenodus waarin stoffen onschadelijk worden gemaakt en waar antigeenpresentatie van pathogenen kan plaatsvinden voor het starten van een specifieke afweerreactie. Lymfe dat afkomstig is van de darmen wordt **chylus** genoemd en heeft een witte kleur doordat het **chylomicronen** (vetpartikels) bevat. Deze vetpartikels zijn te groot om door de bloedcapillairen van de darmwand te worden opgenomen en worden daarom door het lymfesysteem vervoerd tot zij door de lever kunnen worden verwerkt.

Het lymfesysteem bevat in tegenstelling tot de bloedsomloop geen pomp voor voortstuwing van de lymfe. De flow van lymfe komt tot stand door diverse factoren: contracties van omliggende skeletspieren, contracties van glad spierweefsel in de wand van lymfevaten, pulsaties van omliggende arteriën en aanzuiging van de thorax door het ademhalingsmechanisme. Net als venen kunnen lymfevaten kleppen bevatten die terugstroom voorkomen. Wanneer de voortstuwing van lymfe niet goed werkt dan wordt het overtollig interstitieel vocht onvoldoende afgevoerd en kan er **lymfoedeem** ontstaan. Veel voorkomende oorzaken van lymfoedeem zijn peroperatief doornemen van lymfevaten, lymfklierdissectie of radiotherapie.

Alle lymfevaten van het lichaam komen uiteindelijk uit op twee grote lymfebuizen: de **ductus thoracicus** en de **ductus lymphaticus dexter**. De ductus lymphaticus dexter ontvangt lymfe van de rechter bovenkwadrant van het lichaam en de ductus thoracicus van de rest van het lichaam, waarna beide ducti draineren in de **angulus venosus** (veneuze hoek tussen de v. subclavia en v. jugularis interna) respectievelijk rechts en links in het lichaam (Afbeelding 15).



Afbeelding 14. Circulatie van lymfesysteem. [14]



Afbeelding 15. Drainage van het lymfesysteem op het veneuze stelsel. [15]

Anatomische terminologie

Locatieaanduidingen

Dexter	rechts
Sinister	links
Ventraal / anterior	voorzijde (buikzijde)
Dorsaal / posterior	achterzijde (rugzijde)
Craniaal / superior	bovenzijde (hoofdeinde)
Caudaal / inferior	onderzijde (voeteneinde)
Mediaal	binnenzijde (dichtbij de mediaanlijn)
Lateraal	buitenzijde (verder weg van de mediaanlijn)
Proximaal	dichtbijgelegen (bij het lichaamscentrum)
Distaal	verafgelegen (van het lichaamscentrum)
Profundus	diep
Superficialis	oppervlakkig
Epi-	bovenop / oppervlakkiger (voorvoegsel)
Sub-	onder / dieper (voorvoegsel)
Peri-	omheen / rondom (voorvoegsel)
Supra-	hoger / craniaal (voorvoegsel)
Infra-	lager / caudaal (voorvoegsel)
Endo-	inwendig (voorvoegsel)
Exo-	uitwendig (voorvoegsel)

Lichaamsdelen

Abdomen	buikholte
Thorax	borstholte
Pelvis	bekken
Brachium	bovenarm
Antebrachium	onderarm
Manus	hand
Pelvis	bekken
Femur	bovenbeen
Crus	onderbeen
Pes	voet

Structuurtermen

Arteria (a.)	slagader
Vena (v.)	ader
Capillair	haarvat
Nervus (n.)	zenuw
Glandula (gl.)	klier
Nodus lymph. (ln.)	lymfeknoop / lymfeklier
Ramus (r.)	aftakking
Os	bot
Articulatio (art.)	synoviaal gewricht
Ligamentum (lig.)	band / streng
Musculus (m.)	spier
Origo	oorsprong van een spier (meestal proximaal)
Insertie	aanhechting van een spier (meestal distaal)
Septum	tussenschot

Literatuurreferenties van afbeeldingen

1. Paulsen F, Waschke J. Sobotta Atlas of Human Anatomy, General Anatomy and Musculoskeletal System, 17^e editie. Elsevier, 2022.
2. Paulsen F, Waschke J. Sobotta Atlas of Human Anatomy, General Anatomy and Musculoskeletal System, 17^e editie. Elsevier, 2022. Fig 1.87a-b: "Layers of the cutaneous covering, Integumentum commune, and skin types".
3. Netter FH. Netter Atlas of Human Anatomy: Classic Regional Approach with Latin Terminology. 8^e editie. Elsevier - OHCE, 2022. Plate 12: "Cutis: Cross Section".
4. Paulsen F, Waschke J. Sobotta Atlas of Human Anatomy, General Anatomy and Musculoskeletal System, 17^e editie. Elsevier, 2022. Fig. 4.197: "Lower leg, crus, right side; cross-section through the middle of the leg showing the osteofibrous tubular compartments; distal view".
5. Drake R, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray's Anatomy for Students E-Book, 4^e editie. Elsevier – OHCE, 2019. Fig 3.26B: "Intercostal space: Details of an intercostal space and relationships".
6. Drake R, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray's Anatomy for Students E-Book, 4^e editie. Elsevier – OHCE, 2019. Fig 4.24: "Layers of the abdominal wall."
7. Paulsen F, Waschke J. Sobotta Atlas of Human Anatomy, General Anatomy and Musculoskeletal System, 17^e editie. Elsevier, 2022. Fig 1.50: "Systemic and pulmonary circulation".
8. Paulsen F, Waschke J. Sobotta Atlas of Human Anatomy, General Anatomy and Musculoskeletal System, 17^e editie. Elsevier, 2022. Modified after Fig. 1.54: "Functions of the components of the circulatory system".
9. Paulsen F, Waschke J. Sobotta Atlas of Human Anatomy, General Anatomy and Musculoskeletal System, 17^e editie. Elsevier, 2022. Fig. [S701-L126]: "ALLEN test."
10. Paulsen F, Waschke J. Sobotta Atlas of Human Anatomy, General Anatomy and Musculoskeletal System, 17^e editie. Elsevier, 2022. Fig. 4.164: "Superficial and deep veins of the leg with venous valves: structural principle".
11. Paulsen F, Waschke J. Sobotta Atlas of Human Anatomy, General Anatomy and Musculoskeletal System, 17^e editie. Elsevier, 2022. Modified after Fig. 1.57: "Venous valves and mechanisms of venous blood flow to the heart".
12. Drake R, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray's Anatomy for Students E-Book, 4^e editie. Elsevier – OHCE, 2019. Fig 1.27: "Photograph demonstrating varicose veins".
13. Paulsen F, Waschke J. Sobotta Atlas of Human Anatomy, General Anatomy and Musculoskeletal System, 17^e editie. Elsevier, 2022. Fig 1.55: "Fluid exchange (microcirculation) at a capillary".
14. Drake R, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray's Anatomy for Students E-Book, 4^e editie. Elsevier – OHCE, 2019. Fig 1.28: "Lymphatic vessels mainly collect fluid lost from vascular capillary beds during nutrient exchange processes and deliver it back to the venous side of the vascular system".
15. Drake R, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray's Anatomy for Students E-Book, 4^e editie. Elsevier – OHCE, 2019. "Fig 1.30: "Major lymphatic vessels that drain into large veins in the neck".