

Anatomie en functie van de huid: hoe zat het nu ook al weer?

A. Galimont-Collen*

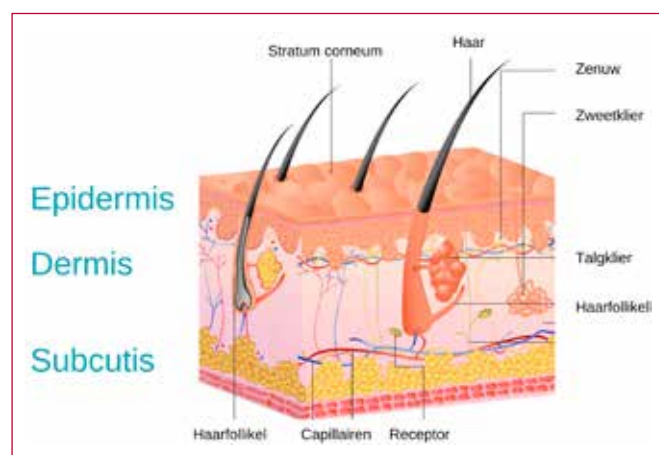
De huid is het grootste orgaan van de mens. De huid is niet alleen een omhulsel. Onze huid regelt onze lichaamstemperatuur en ze beschermt ons tegen bacteriën, virussen, UV-straling en mechanische beschadiging. De huid produceert vitamine D en neemt de zintuiglijke reacties waar, zoals tast, temperatuur, pijn en jeuk. Ons onderhuidse vetweefsel fungeert als opslagplaats voor energie en als stootkussen voor de bescherming van onze inwendige organen. Daarnaast heeft onze huid een belangrijke psychosociale functie. De huid is immers voor iedereen direct zichtbaar.

De huid is opgebouwd uit drie verschillende huidlagen (figuur 1). Van buiten naar binnen onderscheiden we de opperhuid (epidermis), de lederhuid (dermis, cutis, corium) en de onderhuid (subcutis).

De epidermis

De opperhuid (epidermis) is de buitenste laag van de huid. De totale dikte van de epidermis is tussen 0,05 en 0,1mm. Dit is de dunste laag van de huid.

Aan de oppervlakte van de huid worden voortdurend cellen afgestoten. De cellen worden door celdeling van de onderste lagen naar de oppervlakkige lagen verplaatst. De epidermis heeft een golvend verloop. De delen ervan stulpen uit in de onderliggende lederhuid. Omgekeerd stulpen delen van de dermis uit in de epidermis (papillen). Deze twee lagen worden van elkaar gescheiden door het basaalmembraan.



Figuur 1. De huid bestaat uit drie lagen, de epidermis (de opperhuid), de dermis (de lederhuid) en de subcutis (de onderhuid).

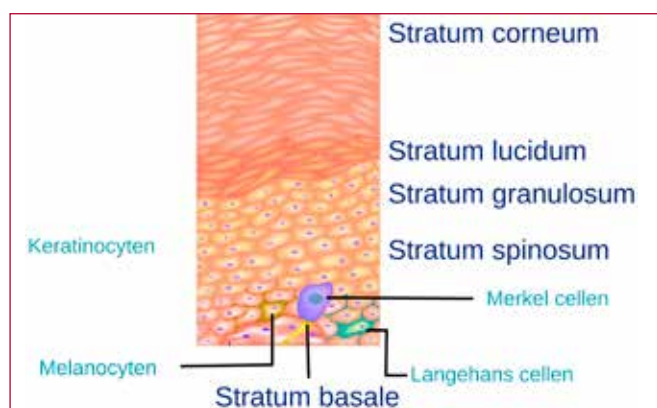
De epidermis bestaat uit vier celtypen en vijf strata (lagen). De vier celtypen van de epidermis zijn: de keratinocyten, de melanocyten, de Langerhanscellen en de Merkelcellen. De vijf cellagen zijn het stratum basale, het stratum spinosum (stekelcellenlaag), het stratum granulosum (korrellaa), het stratum lucidum (doorschijnende laag) en het stratum corneum (hoornlaag) (figuur 2).

90% van de epidermis bestaat uit keratinocyten.

De keratinocyten geven de opperhuid hun structuur. De keratinocyten vormen een fysieke barrière tegen binnendringers. Daarnaast kunnen de keratinocyten ook immuunfactoren tegen binnendringers vormen. Na celdeling in de onderste laag van de epidermis schuiven de keratinocyten geleidelijk omhoog in de huid. Tijdens dat proces veranderen de keratinocyten van structuur, vorm en samenstelling. Door deze verandering zijn er in de epidermis vijf weefsel-lagen zichtbaar.

3 - 5% van de cellen in stratum basale zijn melanocyten. Dit zijn pigmentcellen. Hun functie is het produceren van melaninepigment. Een melanocyt produceert melanosomen (pigmentkorrels) en geeft die af aan de keratinocyten in de basale laag. Elke melanocyt voorziet 25 - 35 keratinocyten van melanosomen. De melanosomen worden via de dendrieten van de melanocyten naar het stratum spinosum doorgeschoven.

De Langerhanscellen hebben een sterk vertakt (dendritisch) uiterlijk. Langerhanscellen zijn immuuncellen. Ze herkennen ongewenste binnendringers. Na herkenning binden de Langerhanscellen zich aan de binnendringer. Ze presenteren de binnendringer aan het immuunsysteem die de binnendringer vervolgens uitschakelt. De Merkelcellen komen voor in het stratum basale.



Figuur 2. De epidermis bestaat uit vijf lagen (van boven naar beneden, stratum corneum, stratum lucidum, stratum granulosum, stratum spinosum en stratum basale). De epidermis bevat vier celtypen: de keratinocyten, de melanocyten, de Merkel cellen en de Langerhans cellen.

Het zijn receptoren die verantwoordelijk zijn voor de lichte tastzin.

Stratum basale

Het stratum basale is de onderste laag van de opperhuid. Op de grens tussen de lederhuid en het stratum basale ligt het basaalmembraan. Dat is een bindweefsel laag waar uitwisseling van voeding en afvalstoffen plaatsvindt. Het stratum basale bestaat uit eenlagig cilindrisch epitheel die voortdurend (door celdeling) nieuwe cellen aanmaakt. Naarmate de cellen meer naar boven schuiven in de opperhuid worden de cellen droger en platter. Een cel heeft ongeveer drie à vier weken nodig om vanuit stratum basale op te schuiven naar de hoornlaag, om dan als dood celmateriaal (huidschilfers) van de huid af te vallen. Door de voortdurende celdeling is de opperhuid in staat zich te herstellen na beschadiging. Er ontstaat geen litteken als alleen de opperhuid beschadigd is.

Stratum spinosum

Het stratum spinosum ligt boven stratum basale. Hij bestaat uit meerdere cellagen waarbij de cellen naar boven toe steeds meer afvlakken. Bij een normale gezondheid is dit de dikste laag van de opperhuid. De cellen zijn kubisch van vorm en hebben uitlopers, een soort stekels (desmosomen). De desmosomen verbinden de cellen van deze laag waardoor ze onderling aan elkaar gehecht zijn.

Stratum granulosum

Het stratum granulosum is de derde laag van de opperhuid en is opgebouwd uit twee à drie lagen met afgeplatte cellen. Vanaf deze laag begint het verhoorningsproces en gaan de cellen stilaan dood. De cellen beginnen platter te worden. Levend celmateriaal verdwijnt en maakt plaats voor dood celmateriaal.

Stratum lucidum

Het stratum lucidum bestaat grotendeels uit dood celmateriaal. Het verhoorningsproces wat al op gang kwam in het stratum granulosum gaat hier verder. De cellen verliezen hun kern. Deze huidlaag heeft een doorschijnend uiterlijk.

Stratum corneum

Het stratum corneum is de buitenste laag van de opperhuid. Dit is de eindfase van het verhoorningsproces. De cellen, die we dan corneocyten noemen, zijn plat, volledig verhoornd en hebben geen celkern en celorganellen meer. De corneocyten zijn onderling verbonden door desmosomen. Door geleidelijke afbraak van de desmosomen in de hogere lagen van de huid kunnen de cellen loslaten en schilferen.

De corneocyten zijn bijna helemaal gevuld met keratine, ingebed in een matrix van het eiwit filaggrine. Filaggrine is een zogeheten natural moisturizing factor (NMF). Deze NMF's bepalen de vochtgraad van de huid. De keratine zorgt voor een stevig celskelet. De platte cellen liggen als bakstenen op elkaar in een soort muurtje gemetseld, omgeven door een vetrijke matrix. De vetten zijn door hoorncellen uitgescheiden en bevatten ceramides, cholesterol en vrije vetzuren.

Het stratum corneum levert de grootste bijdrage aan de barrièrefunctie van de huid. De huidbarrière voorkomt dat (teveel) water en elektrolyten verloren gaan en zorgt dat een stabiel milieu in het lichaam wordt gehandhaafd. Er zijn stoffen die door deze barrière heen kunnen gaan maar de barrière verhindert dat stoffen binnen kunnen dringen. Daardoor komt het dat ook veel ingrediënten uit crèmes of andere huidverzorgingsproducten niet diep in de huid door kunnen dringen.

De structuur van het stratum corneum is vergelijkbaar met een bakstenen muur (figuur 3). De corneocyten vormen de bakstenen en de lipiden vormen het cement. Als de huidbarrière minder goed werkt staat de huid bij wijze van spreken open; de huid verliest meer vocht en droogt uit. Daarbij kunnen ook stoffen de huid binnendringen en irriteren. Een goede huidverzorging is essentieel om de huidbarrière weer te herstellen.

De zuurmantel (hydrolipidenfilm) is een beschermende film aan de oppervlakte van de huid. Deze film bestaat uit zweet, talg, verhoorningsproducten en zuurstof. De zuurgraad ligt tussen de 4,5 en 5,5. Water lost de zuurmantel op. Na een wasbeurt kan het uren duren voordat de zuurmantel weer hersteld is.

De dermis

De dermis is veel dikker dan de opperhuid. Deze varieert van 1 tot 3 mm. De lederhuid is opgebouwd uit bindweefsel en bestaat uit cellen met veel celtussenstof. De celtussen-

stof bestaat uit vezels en een bindweefselgronds substantie. In de dermis bevinden zich bloedvaten, lymfevaten, zenuwvezels en delen van adnexen (talgklieren, zweetklieren en haarfollikels).

Er zijn twee lagen in de dermis. Van boven naar beneden: het stratum papillare en het stratum reticulare. Er zijn drie soorten cellen in de dermis: de fibroblasten, de macrofagen en de mestcellen. Er zijn twee soorten vezels in de dermis: collageen en elastine vezels.

Stratum papillare

Het stratum papillare heeft golvende uitlopers in de epidermis. Hiermee voorziet hij het stratum basale van voedingsstoffen en zuurstof. Deze laag veroorzaakt lijntjes aan de oppervlakte van de huid. Deze lijntjes zijn goed zichtbaar op de vingertoppen en bij een vingerafdruk.

Stratum reticulare

Het stratum reticulare is het diepere deel van de dermis. Deze laag bevat grovere vezels en minder cellen dan het stratum papillare. Deze laag bevat bloed en lymfevaten, zenuwen, klieren en receptoren van de huid. Deze vezelrijke laag maakt de huid soepel, rekbaar en stevig. De vezels liggen geordend in een netwerk. Door deze regelmaat ontstaat een spijtrichting.

De fibroblasten zijn de belangrijkste cellen in de dermis. Deze cellen produceren grondstoffen voor het bindweefsel, zoals procollageen, pro-elastine, moleculen en enzymen voor de gronds substantie. Fibroblasten spelen ook een zeer belangrijke rol in de wondgenezing.

De macrofagen kunnen vaste deeltjes, waaronder bacteriën uit de omgeving, opnemen en verteren. Zij zijn de schoonmakers van de huid.

De mestcellen spelen een rol bij verschillende processen in de huid. Ze bevatten vaso-actieve stoffen, zoals histamine, heparine en serotonine, die bij ontstekingsprocessen een rol spelen. Histamine kan bloedvaten verwijderen, bijv. bij zonnebrand of irritatie van de huid.

Er zijn twee soorten vezels in de dermis. Collageen- en elastinevezels.

De collageenvezels zorgen voor stevigheid van de huid en ze vangen de mechanische krachten op die op de huid worden uitgeoefend. De vezels zijn niet elastisch maar hebben elastische eigenschappen en kunnen een heel klein beetje uitgerekt worden. Collageen kan lang in de dermis aanwezig blijven maar wordt op den duur afgebroken door het enzym collagenase.

De elastinevezels vormen een fijn netwerk in de dermis. Ze geven de huid veerkracht en elasticiteit.

De cellen en de vezels in de lederhuid zijn ingebed in een waterhoudende gel die geproduceerd is door de fibroblasten. Deze gronds substantie vult de ruimte tussen de vezels en de cellen. De gronds substantie is opgebouwd uit glycosaminoglycanen (GAG's, zoals hyaluronzuur), water en elektrolyten. De gronds substantie is betrokken bij het transport van water en elektrolyten en beschermt tegen micro-organismen. Het functioneert tevens als een soort elastisch kussen waardoor de huid een zekere spanning behoudt. Bij het ouder worden neemt de spanning en de elasticiteit af.

De subcutis

De subcutis bestaat uit vetcellen die in kwabjes gerangschikt zijn. De kwabjes zijn van elkaar gescheiden door bindweefsel. In het bindweefsel bevinden zich bloedvaten, zweetklieren, zenuwen en receptoren. De vetcellen zijn in staat vet op te nemen en bepalen de dikte van de onderhuid. De dikte kan per persoon en per locatie op het lichaam variëren.

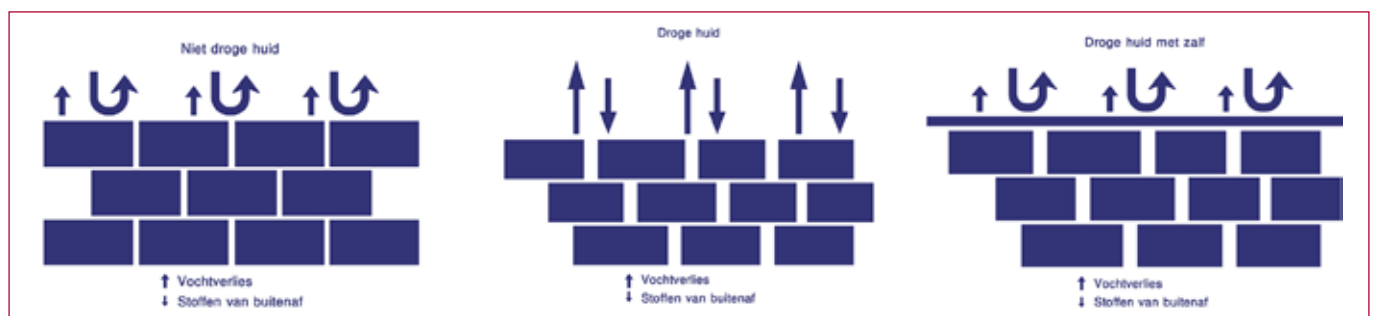
80% van het lichaamsvet bevindt zich in de onderhuid.

De andere 20% ligt rond de organen.

De functies van het subcutane vet zijn isolatie (het beschermt ons tegen kou), bescherming tegen stoten, energieopslag, waterreservoir en het bepaalt onze lichaamsvormen.

De huidflora

Op het stratum corneum leven micro-organismen (bacteriën, schimmels en gisten), aangeduid met de huidflora. Zolang ze in een bepaald evenwicht op de huid aanwezig zijn vormen ze een afweer tegen ziekteverwekkers die van



Figuur 3. In een gezonde huid vormt de epidermis een barrière die verlies van water en essentiële stoffen tegenhoudt. In een droge huid is de barrière verstoord. Een laag vettende crème op de huid kan de barrière functie herstellen.

buitenaf komen. Bij de normale intacte huid bevinden de bacteriën zich in de hoornlaag. De huid herbergt een commensale aerobe en anaerobe bacteriële flora. Een commensale bacterie is een bacterie die in of op een gastheer leeft, zonder deze te schaden. Aerobe bacteriën zijn bacteriën die zuurstof nodig hebben, in tegenstelling tot anaerobe bacteriën die geen zuurstof nodig hebben. Hierbij maakt men onderscheid tussen tijdelijke en blijvende flora. Als criterium voor het onderscheid stelt men dat de tijdelijke flora na zes minuten intensief wassen is verwijderd. Grampositieve bacteriën (waaronder de *Staphylococcus epidermidis*) zijn de belangrijkste vertegenwoordigers van de (blijvende) aerobe flora. De belangrijkste vertegenwoordiger van de anaerobe bacterieflora is de *Propionibacterium acnes*. Deze bacterie wordt gevonden langs de haar-talgklierzakjes. Daar waar de huid overgaat in het niet-verhoorde slijmvlies op de anogenitale (anus en genitaliën) regio en de orale regio treedt een duidelijke verandering op in de samenstelling van de blijvende huidflora. De flora bestaat dan voornamelijk uit streptokokken, allerlei *Neisseria*-soorten en anaëroben. Ook de oksels bevatten vaak andere bacteriën dan de rest van de huid, waaronder *Staphylococcus aureus* en soms *Streptococcus pyogenes*.

Allerlei factoren, zoals zuurgraad, elektrolytenconcentratie, vet(zuur)samenstelling en vochttoestand, van de hoornlaag kunnen de huidflora beïnvloeden. (Micro)verwondingen en droge huid leiden vaak tot kleine beschadigingen van de huid die als een toegangspoort kunnen dienen voor binnendringende bacteriën zoals stafylokokken en streptokokken.

Een verminderde weerstand (zoals bij diabetes mellitus, kanker, immunologische stoornissen en gebruik van immunosuppressiva en corticosteroïden) kan de huid ook vatbaarder maken voor infecties.

Onze huid is twee vierkante meter groot en omhult alles wat we hebben. Ze beschermt ons tegen indringers zoals een bakstenen muur met een zure stuclaag. Onze huid is het meest fascinerende orgaan waarin alle kleine onderdelen samenwerken.

Literatuur

Sillevis Smitt JH en Everdingen JJE. **Dermatovenereologie voor de eerste lijn**. 10-de druk. Hoofdstuk 1. Bohn Stafleu van Loghum; 2017

*Annemie Galimont-Collen, dermatoloog dermaTeam/Bravis, Roosendaal