
De huid: bouw en functie

© 2006 Uitgeverij Syntax Media, Utrecht

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voorzover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16b Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, Stb. 351, zoals gewijzigd bij Besluit van 23 augustus 1985, Stb. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van (een) gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

ISBN 978 90 77423 35 6

NUR 185

www.syntaxmedia.nl

Ontwerp omslag: A-Graphics Design, Apeldoorn

Vormgeving: Henk Wittenberg, Vught

De eerste tot en met de vijfde druk, eerste oplage (1992) van dit boek werden uitgegeven door Diana BV te Amsterdam.

Inhoud

	Woord vooraf	V
	Wegwijzer	VII
	Inhoud	IX
	Inleiding	1
1	De opperhuid	3
	Over dit hoofdstuk	3
	Wat leer je in dit hoofdstuk?	4
1	De opperhuid/epidermis: vijf lagen	4
1.1	Basale-cellenlaag/stratum cylindricum	5
1.2	De stekelcellenlaag/stratum spinosum	6
1.3	De korrelaag/stratum granulosum	7
1.4	De doorschijnende laag/stratum lucidum	8
1.5	De hoornlaag/stratum corneum	8
2	De doorlaatbaarheid van de huid	10
3	Over voedende en vochtinbrengende kosmetische produkten	11
	Afsluiting	13
	Samenvatting	13
	Het volgende hoofdstuk	14
	Vragen en opdrachten	14
2	De lederhuid	15
	Over dit hoofdstuk	15
	Wat leer je in dit hoofdstuk?	17
1	De lederhuid/corium	17

2	De papillen- en netlaag van de lederhuid	19
3	Bloed- en lymfevaten	21
4	Klierweefsel in de huid	21
	4.1 De zweetklieren	21
	4.2 De talgklieren	25
5	De haren	27
6	De onderhuid/subcutis	34
7	De huiddikte	35
8	De zenuwuiteinden in de huid	35
9	De nagels	39
	9.1 De anatomie van de nagels	39
	9.2 De bloedvoorziening van de nagels	41
	9.3 Nagelgroei	41
	9.4 De functies van de nagels	42
	Afsluiting	42
	Samenvatting	42
	Het volgende hoofdstuk	43
	Vragen en opdrachten	43
3	Algemene eigenschappen van de huid	45
	Over dit hoofdstuk	45
	Wat leer je in dit hoofdstuk?	47
1	De huidkleur	47
2	Het huidreliëf	49
3	Glans, spanning en flora	50
4	De huidfuncties	51
5	Het opnemingsvermogen van de huid	54
6	De zuurgraad van de huid	57
7	Vochtigheidsfactoren	58
8	Veranderingen in de huid bij het ouder worden	59
9	De huidsoorten	62
10	De vrouwelijke borst (mamma)	63
11	Verschillen in mannenhuid en vrouwenhuid	66
	Afsluiting	67
	Samenvatting	67
	Vragen en opdrachten	68
	Bijlage I Kaalheid bij mannen	69
	Literatuur	71
	Register	73

de fibrillen zich echter in de cellen. Ze worden daar ter onderscheid aangeduid als *tonofibrillen*.

De basale-cellenlaag, die eenlagig is (d.w.z. uit één laag cellen bestaat), bevat normaal levende cellen; hier wordt immers voldaan aan de belangrijke voorwaarden voor elk celleven, dat wil zeggen dat er altijd voedingsstoffen en zuurstof aanwezig moeten zijn (via het bloed). Omdat de levensvoorwaarden voor deze cellen onder normale omstandigheden zelfs zeer gunstig zijn, zullen de cellen zich kunnen delen, zodat er twee cellagen ontstaan, waarbij één laag naar boven wordt opgeschoven.

Deze opgeschoven cellenlaag vormt de tweede laag van de opperhuid, te weten: de *stekelcellenlaag*.

1.2 De stekelcellenlaag/stratum spinosum

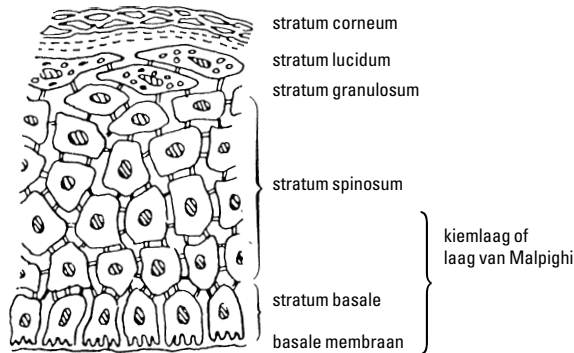
De levensvoorwaarden voor deze cellenlaag zijn minder gunstig.

De cellen van de basale-cellenlaag hebben zo veel van de aangevoerde voedingsstoffen en zuurstof verbruikt, dat er voor de cellen van de stekelcellenlaag te weinig overblijft voor het in stand houden van hun levensverrichtingen. De levensvoorwaarden van de cellen verminderen daardoor enigszins. Celdeling vindt daarom in deze cellenlaag niet meer plaats.

De cellen zijn onderling sterk verbonden door celbruggetjes, waardoor de cellen in deze laag onder de microscoop eruit zien alsof ze stekels hebben.

In tegenstelling tot de basale-cellenlaag, die zoals reeds werd gezegd uit één laag cellen bestaat, wordt de stekelcellenlaag gevormd door meerdere, vanuit de basale-cellenlaag opgeschoven cellagen. In de normale gezonde opperhuid is dit de breedste laag. Ook de vorm van de epitheelcellen verandert bij het naar boven opschuiven van de cellagen. In de basale-cellenlaag hebben de epitheelcellen een cilindervorm. Naar boven toe verandert deze vorm eerst in een kubusvorm en daarna in een plaveiselvorm. De steeds voortdurende celdeling in de basale-cellenlaag heeft tot gevolg, dat regelmatig nieuwe cellen voor de stekelcellenlaag worden aangevoerd. Het bovenste gedeelte van de stekelcellenlaag zal zo steeds verder naar boven opschuiven en terechtkomen in de derde laag van de opperhuid, te weten de *korrellaag*. De basale-cellenlaag en de stekelcellenlaag worden samen ook wel de kiemlaag of laag van Malpighi genoemd.

kiemlaag
laag van Malpighi



Afbeelding 1.2
De verschillende lagen van de epidermis (bron: Folke, 1993).

1.3 De korrelaag/stratum granulosum

Ten gevolge van de steeds slechter wordende levensvoorwaarden voor de cellen, droogt het plasma van de cellen in deze laag steeds meer uit.

Bovendien treedt hier in het celplasma een chemische verandering op in de eiwitmoleculen, waaruit het celplasma in hoofdzaak is opgebouwd. Men noemt deze chemische veranderingen samenvattend: het *verhoorningsproces*.

verhoorningsproces

De voor het verhoorningsproces benodigde energie wordt geleverd door glycogeen. Glycogeen is een energierijke stof, en is oorspronkelijk onder andere aanwezig in de cellen van de basale-cellenlaag. Door de verbranding van glycogeen kan het verhoorningsproces worden uitgevoerd zodat de hoeveelheid glycogeen in de opperhuid bij het naar buiten schuiven van de cellagen regelmatig afneemt. De celactiviteit in de gehele opperhuid is echter zeer gering. In overeenstemming hiermee verloopt het verhoorningsproces uiterst langzaam. De eerste fase van het verhoorningsproces, dat zich in de hierna te bespreken opperhuidlagen verder voortzet, begint dus in de korrelaag. De korrelaag dankt zijn naam aan de aanwezigheid van verhoorde protoplasmakorrels tussen de inmiddels uit hoornstof bestaande tonofibrillen.

Keratine is hoornstof. Deze verhoorde protoplasmakorrels duidt men aan als *keratohyaline*. Keratohyaline is dus een tussenfase tussen de oplosbare eiwitmoleculen van de basale-cellenlaag en de onoplosbare keratinefase van de hoornlaag.

keratohyaline

Het verhoorningsproces wordt beïnvloed door de elektrolytenhuishouding, de pH en de temperatuur. De pH is de zuurgraad. Door verandering in deze omstandigheden, meestal als gevolg van druk of wrijving, kunnen zich wijzigingen in het

ligging en bouw	<p>met de onderhuid. De buisvormige zweetklieren liggen hier in een kluwen opgerold. Via een spiraalvormig buisje monden ze uit aan het huidoppervlak.</p> <p>Het aantal zweetklieren is in de diverse lichaamsgebieden verschillend. In groten getale komen ze voor in de oksels, aan de handpalm en aan de voetzool.</p> <p>Er zijn ongeveer drie miljoen zweetklieren in de huid van het menselijk lichaam.</p>
beïnvloedende factoren	<p>De zweetafscheiding is onder meer afhankelijk van de temperatuur en van de vochtigheidsgraad van de omringende lucht. Gemiddeld wordt per dag 600-900 milliliter zweet afgescheiden. Bij zware lichamelijke arbeid kan dit vermeerderen tot circa 1,5 liter per dag.</p>
samenstelling zweet	<p>Zweet bestaat voor circa 99 procent uit water. Hierin bevindt zich bij verhoogde activiteit circa 0,4 procent, en bij matige activiteit circa 0,1 procent keukenzout (NaCl). Bij een matige activiteit vloeit het zweet langzamer door de afvoerbuys van de zweetklier, waardoor meer keukenzout kan worden terugge-resorbeerd in het bloed. Bij een langduriger verblijf in een zeer warme omgeving neemt dit reabsorberende vermogen echter toe, waardoor een te groot zoutverlies wordt voorkomen, en ook bij een matige activiteit in de warme omgeving het zoutgehalte van het zweet laag blijft. Tevens bevindt zich in het zweet nog een gering gedeelte melkzuur (ca. 0,1%) en enkele producten van het eiwitontledingsproces, zoals ureum.</p>
NaCl	
uitscheidings- produkten	<p>Vers zweet heeft een zwakke en bij elk individu specifieke geur. De onaangename geur van zweet ontstaat door de invloed van micro-organismen aan het huidoppervlak. Deze micro-organismen kunnen reeds na enkele uren chemische omzettingen veroorzaken, zodat bij iemand met sterk transpirerende voeten (hyperhydrosis pedis) de voeten reeds enkele uren na het wassen weer onaangenaam kunnen ruiken.</p> <p>Bij het geven van adviezen in geval van overmatige zweetafscheiding kan men met het vorenstaande rekening houden, door onder andere desinfecterende maatregelen te nemen. Het doel van deze desinfecterende maatregelen is de ontwikkeling van de micro-organismen aan het huidoppervlak te bestrijden. Men kan dit doel bereiken door het huidoppervlak zoveel mogelijk zwak zuur te houden en door het huidoppervlak met desinfecterende stoffen te behandelen. Deodoranten bevatten behalve reukstoffen dikwijls werkstoffen als aluminium- of zinkverbindingen, die de klieractiviteit remmen en de bacteriegroei tegengaan.</p> <p>Zweet veroorzaakt aan het huidoppervlak, indien het vol-</p>

doende kan verdampen, onder invloed van zuurstof uit de buitenlucht, een zure reactie.

Het zweet vormt aan het huidoppervlak bovendien samen met de talg een emulsie. Deze natuurlijke en door het lichaam zelf geproduceerde emulsie heeft de functie van een huidcrème. Deze aan het huidoppervlak gevormde emulsie, die tevens zuur van reactie is, houdt de hoornlaag soepel, beschermt de verhoorde huid tegen te sterke uitdroging en is door zijn zwak zure reactie tevens bacteriënwerend. Deze zuur reagerende emulsie aan het huidoppervlak noemt men: de *zuurmantel* van de huid.

zuurmantel

De zweetklieren in de huid dienen voor:

functies van de zweetklieren

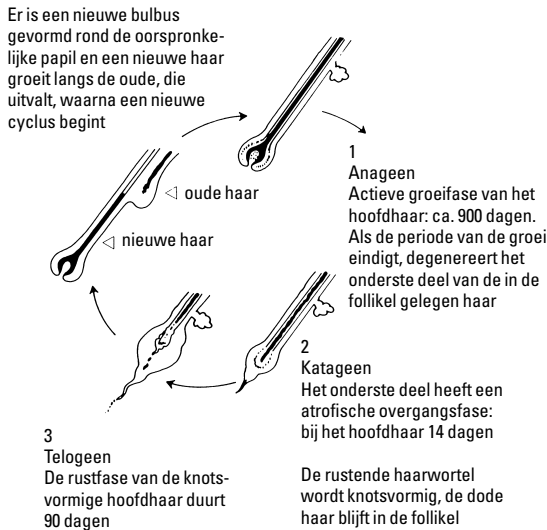
- *Het regelen van de lichaamstemperatuur.* Bij een verhoogde temperatuur in de huid worden de zweetklieren tot grotere activiteit geprikkeld, zodat de zweetuitscheiding vermeerdert. Het water, waaruit het zweet voornamelijk bestaat, verdampt aan het huidoppervlak. Voor verdamping is warmte nodig. De warmte die nodig is voor de verdamping van het zweet wordt voornamelijk aan de huid onttrokken, die daardoor afkoelt.
- *Het geven van weerstand aan de huid tegen ziekteverwekkende bacteriën.* Deze bescherming komt tot stand door de zuurmantel, zoals die hiervoor werd beschreven.
- *De ondersteuning van de werking der nieren met betrekking tot de uitscheiding van afvalstoffen van de celstofwisselingsprocessen.* Zoals bij de samenstelling van het zweet werd beschreven bevat het zweet een klein gedeelte afvalstoffen. Bij ziekelijke processen aan de nieren kan de uitscheiding van afvalstoffen via de zweetklieren veranderen.
- *Het in stand houden van de natuurlijke vochtigheidsgraad van de verhoorde dode opperhuid.* De emulsie die door zweet en talg aan het huidoppervlak wordt gevormd, beschermt de hoornlaag tegen een te sterke uitdroging.

Eccriene en apocriene zweetklieren

Men onderscheidt twee soorten zweetklieren:

- *Eccriene zweetklieren.* Eccriene zweetklieren zijn de gewone over het hele lichaam verspreid voorkomende zweetklieren. Hun werking staat onder directe invloed van het autonome (is onwillekeurige) zenuwstelsel. Bij eccriene afscheiding blijft de klier cel behouden (zie *Baken Cel- en weefselleer/Anatomie*). De eccriene zweetklieren liggen in

eccriene zweetklieren



Afbeelding 2.6
Haarcyclus (bron: Fokke, 1993).

vellus naar terminaal haar. Intermediair haar kan zich echter nog in beide richtingen ontwikkelen.

Ook ontbreekt soms een stadium bij de haargroei. Op het schedeldak en ter plaatse van de wimpers en de wenkbrauwen ontwikkelen zich terminale haren direct na lanugo. Het patroon van beharing bij man en vrouw verschilt. Dit verschil is het grootst gedurende de geslachtsrijpe leeftijd van de vrouw. Daarvoor of daarna lijken de haarpatronen op elkaar.

groeifasen

Met uitzondering van handpalmen en voetzolen zijn praktisch alle lichaamsgebieden bekleed met haren. Er zijn echter plaatselijk grote verschillen in structuur, lengte en levensduur van de haren.

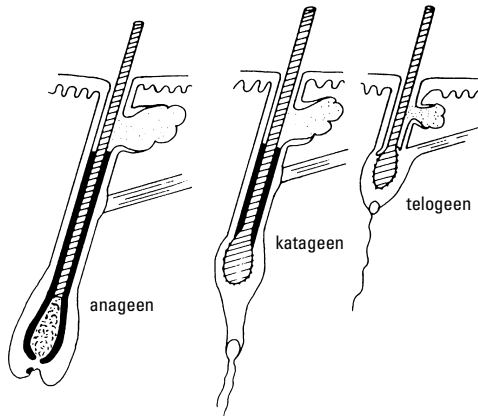
Bij de meeste dieren is de haargroei synchroon, dat wil zeggen dat na een korte tijd de haren min of meer gelijktijdig volgens een vast patroon worden vervangen. Men noemt dit *ruien* of *verharen*.

De haargroei bij de mens is asynchroon, dat wil zeggen dat de haren niet min of meer gelijktijdig worden vervangen, maar in tijd onafhankelijk van elkaar.

Elk haar heeft een bepaalde levensduur en zo komen bij de mens op elk lichaamsgebied gelijktijdig haren voor, die alle in een verschillende groeifase verkeren.

Men onderscheidt achtereenvolgens de volgende groeifasen:
– *de anagene fase*; De anagene fase is de eigenlijke groeifase.

anagene fase



Afbeelding 2.7
Stadia van de haargroeycyclus. De donkere band is de inwendige wordelschede
(bron: Fokke, 1993).

De matrix is in deze periode bijzonder actief en veroorzaakt zelfs een circa tienmaal frequentere celdeling, dan bij de celdeling in de basale-cellenlaag van de opperhuid het geval is.

Gedurende deze fase wordt tevens het pigment gevormd, dat de haren kleurt. Het pigment wordt gevormd door melanocyten, gelegen tussen epitheelcellen in het onderste deel van de haarfollikel, dat zich direct boven de haarpapil bevindt. Ook de haarui is in deze fase gepigmenteerd.

De tijdsduur van de anagene groeifase kan bij de diverse soorten haren zeer verschillen en zelfs variëren van 2-25 jaar.

- *de katagene fase*; Na de anagene fase volgt de katagene fase. De celdeling en pigmentvorming in de matrix komt geheel tot stilstand. Het haar is in deze fase stevig in de huid bevestigd. De haarui is ongepigmenteerd, zodat men het haar in deze fase kan herkennen aan een kleurloos wit bolletje aan de onderkant.

Het haar schuift gedurende deze fase in de haarfollikel omhoog, waarna de haarfollikel aan de onderkant tot circa eenderde deel inkort. Aan het einde van de katagene fase is de haarfollikel nog slechts door middel van een geatrofieerde epitheelstreng verbonden met de haarpapil.

In het algemeen verkeert een haar de kortste periode in de katagene fase.

- *de telogene fase*; Gedurende de telogene fase verkeert het haar in rust, tot het aan het einde van deze periode wordt uitgestoten. Dit uitstoten is mede een gevolg van de vor-

katagene fase

telogene fase

melanocyten

Het pigment wordt gevormd in bepaalde daarvoor bestemde cellen van de basale-cellenlaag. De cellen van de basale-cellenlaag, die dienen voor het vormen van pigment heten melanocyten.

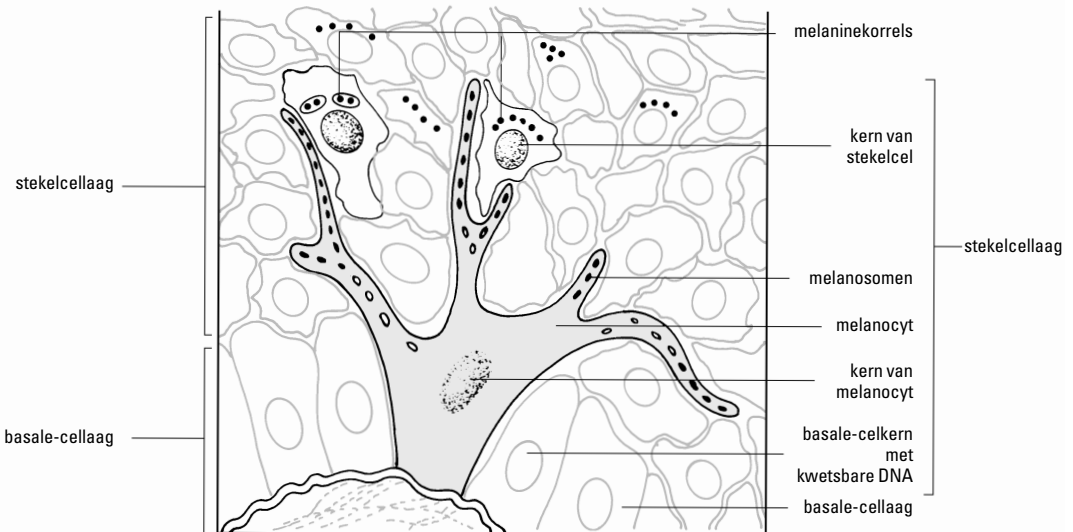
pigmentproductie-beïnvloedende factoren

De melanocyten bevatten kleurloze eiwitkorreltjes: *melanogeen* genaamd. Dit melanogeen is als een pro-pigmentstof, dat wil zeggen als een voorstadium van de melanine te beschouwen.

Onder invloed van een celferment wordt het melanogeen, met behulp van ultraviolette stralen geoxydeerd (is met zuurstof verbonden) waardoor het verandert in melanine.

Spinvormige cellen, de zogeheten melanocyten produceren het pigment melanine, dat de huidkleur bepaalt. Per vierkante centimeter huid hebben we ongeveer tienduizend melanocyten.

Onder invloed van zonlicht vormt een melanocyt kleine blaasjes – melanosomen – waarin zich melanine ophoopt. Als deze blaasjes vol zijn, begeven ze zich als korreltjes naar en in de omliggende cellen en zetten zich vast tussen celmembraan en kern. Zo dekken ze als een parasol de kern af en beschermen het erfelijke materiaal van de cel tegen de vernietigende invloed van ultraviolette straling. De huid krijgt zo zijn bruine kleur van de zon.



Afbeelding 3.1
De werking van melanocyten.

2 HET HUIDRELIËF

Onder het huidreliëf verstaat men de tekening van de huid aan het huidoppervlak.

Zelfs de meest gave huid heeft een onregelmatig oppervlak. Reeds met behulp van een eenvoudige loep ziet men duidelijk de hoogteverschillen aan de buitenzijde van de huid.

Het huidreliëf wordt veroorzaakt door:

a De huidporiën

Poriën zijn kleine openingen. De poriën, die aan het huidoppervlak mede het huidreliëf vormen, zijn de openingen in de huid, waardoor de zweet- en de talgklieren hun afscheidingsprodukten naar buiten afvoeren.

Men onderscheidt in de cosmetiek verschillende soorten poriën:

- grove poriën;
- fijne poriën;
- ovale poriën;
- schijnporiën.

De talgporiën zijn groter en als regel met het blote oog zichtbaar. Zweetporiën zijn kleiner. Men kan ze als regel niet met het blote oog zien.

Van aanleg grote poriën kunnen bij het ouder worden veranderen en ovaal van vorm worden.

Onder schijnporiën verstaat men kleine putjes in de huid, die bij een verslachte huid zich kunnen vormen op plaatsen, waar kleine huidgroefjes elkaar kruisen. Ze verdwijnen weer door de huid strak te trekken. Het zijn dus geen echte poriën. Een vette huid, of een ouder wordende huid, die vroeger vet is geweest, herkent men vooral aan zijn grove (talgklier)poriën, die op grotere afstand van elkaar gelegen zijn. Dit in tegenstelling tot de droge huid of de jonge en normale huid, waar de poriën veel fijner zijn.

b De collageenstructuur van de lederhuid

In de lederhuid bevinden zich vlechtwerken van collageenvezels. Deze vlechtwerken liggen evenwijdig aan het huidoppervlak, en zijn onderling verbonden door elastische vezels. Een dunne opperhuid ligt hier overheen gespannen. Dit is aan het huidoppervlak te herkennen met een veelhoekige vakjesverdeling. Indien bij het ouder worden de collageen

huidreliëf

huidporiën

talgafvoergangen

soorten poriën

**neurohormonaal
orgaan**

staat is hormonen of hormoonachtige stoffen te produceren, zonder dat daar speciaal hormoonklierweefsel voor nodig is. Door deze weefselhormonen (acetylcholine, histamine) kunnen zenuwprikkels in de huid ontstaan, die ook de huiddoorbloeding veranderen: bij allergische reacties door histamine een vlekkerige roodheid; acetylcholine veroorzaakt een egale roodheid.

i De huid is een lichtregelend orgaan

Met deze functie wordt de bescherming van de huid tegen stralen bedoeld.

j De huid is een openingsorgaan

De huid blijkt in staat te zijn sommige aan het huidoppervlak aanwezige stoffen te kunnen opnemen. Deze functie is in zijn algemeenheid van belang in verband met de invloed van (eventueel schadelijke) stoffen op het lichaam via de huid. Steeds meer wordt onder de aandacht van het publiek gebracht, wat milieuverontreiniging voor levende organismen inhoudt. De rol die de huid als contactorgaan met de buitenwereld speelt kan daarbij niet over het hoofd worden gezien.

In de cosmetiek is deze functie in het bijzonder van belang in verband met de opname van cosmetische werkstoffen aan het huidoppervlak door middel van cosmetische produkten.

In verband daarmee zal het opnemingsvermogen van de huid hier uitvoerig worden besproken.

5 HET OPNEMINGSVERMOGEN VAN DE HUID

Uit hetgeen hiervoor werd gezegd blijkt dat de huid in de eerste plaats een beschermend orgaan is.

De huid beschermt onder meer tegen de inwerking van stoffen uit de buitenwereld.

Tevens is de huid, door middel van de zweet- en talgklieren een uitscheidend en afscheidend orgaan.

transcutane resorptie

Toch blijkt de huid in staat te zijn stoffen die op het huidoppervlak worden aangebracht te kunnen opnemen.

Het opnemen van stoffen door de huid wordt transcutane resorptie genoemd.

Omdat hierbij de verhoorde opperhuid een belangrijke rol speelt, zal eerst worden besproken waarvoor deze in het algemeen doorlaatbaar is.

Bij transcutane resorptie door de huid onderscheidt men:

- *transepidermale resorptie*; Dit is het opnemen van stoffen via het gehele huidoppervlak. De stoffen passeren hierbij dus de verhoorde opperhuid.
- *transfolliculaire resorptie*; Dit is het opnemen van stoffen via de afvoerbuisjes van de zweet- en talgklieren.

**transepidermale
resorptie**

**transfolliculaire
resorptie**

Proeven hebben aangetoond, dat de transepidermale resorptie groter is dan de transfolliculaire.

Bij de transfolliculaire resorptie blijkt de opname van stoffen via de afvoerbuisjes van de talgklieren het grootst te zijn, zodat de opname van stoffen via de afvoerbuisjes van de zweetklieren praktisch kan worden verwaarloosd.

Het opnemingsvermogen van de huid voor stoffen is afhankelijk van:

- a *De biochemische eigenschappen van de lagen van de opperhuid.* Een sterk verhoorde huid zal moeilijker en een dunnere of verweekte opperhuid zal gemakkelijker doorlaatbaar zijn voor stoffen.
- b *De temperatuur van de huid.* Een verwarmde huid zal beter stoffen kunnen opnemen.
- c *De chemische eigenschappen van de contactsubstantie* (daarmee wordt het opgebrachte produkt bedoeld). Indien cosmetische werkstoffen in een grondvorm (bijv. in de vetfase of in de waterfase van een emulsie) zijn opgelost, dus moleculair fijn verdeeld zijn, is de opname van de werkstoffen groter.
- d *De tijdsduur van inwerking van de stoffen op de huid.* Hoe langer een stof met de huid in contact is, hoe groter de opname door de huid is. Men adviseert derhalve een produkt voor de nachtverzorging de hele nacht op de huid te laten inwerken, in tegenstelling tot de beweringen van sommige cosmeticafabrikanten, die adviseren het produkt na bijvoorbeeld vijftien minuten weer af te nemen. Misschien vrezen ze een geringere omzet van hun produkten, indien een gedeelte van het publiek het onaangenaam vindt met een vette gezichtshuid naar bed te gaan. Inderdaad vindt men het voorschrift om de zogenaamde nachtcrème na circa vijftien minuten weer te verwijderen meestal bij fabrikanten van vette nachtcrèmes.
- e *De druk van de contactsubstantie op de huid, dat wil zeggen de druk waarmee de opgebrachte stoffen op de huid inwerken;* Omdat de gezichtsmassage onder meer een mechanische beïnvloeding aan het huidoppervlak is, heeft het de voor-