

De invloed van glycerine op de huid en wond

M.J. Hoekstra *

Glycerine is een belangrijk hulpmiddel voor de werkzaamheid van cosmetische producten.

De toevoeging van glycerine aan cosmetische producten heeft niet alleen invloed op het behoud van kwaliteit van het produkt zelf, maar in de toepassing ervan ook op de verbetering van de kwaliteit van de huid.

Het feit dat glycerine niet weg te denken is uit de cosmetische industrie maakt het welhaast onbegrijpelijk, dat het in farmaceutische toepassingen nauwelijks een rol speelt.

Toch zijn met name dermatologen zich in toenemende mate bewust van het feit dat vele cosmetica vaak ook een heilzame werking hebben bij dermatologische afwijkingen.

In dit opzicht wordt dan ook wel gesproken van 'kosmoceutica'.

Doordat glycerine slechts in kleine hoeveelheden vrij in het lichaam voorkomt, is er waarschijnlijk tot op heden weinig aandacht aan besteed.

Glycerol speelt in het lichaam een belangrijke rol als basisstof voor de opbouw van vetten en steroïde hormonen en komt vrij bij de afbraak ervan.

Historie

Glycerine is meer dan twee eeuwen geleden, ontdekt door de Zweedse chemicus Karl Wilhelm Scheele, als een extract uit olie. De Franse chemicus Michel Eugene Chevreul ontdekte dat de zoet smakende stof glycerine een belangrijk onderdeel was van triglyceriden, welke opgebouwd zijn uit mengsels van drie vetzuren en een molecuul glycerol.

Chevreul deed veel onderzoek naar 'the sweet principle of fats', gepubliceerd als 'Experiment on a special sugar material in pressed oils and fats'.

De naam glycerol is afkomstig uit de Griekse taal; 'Glycos' = zoet.

Glycerine of glycerol komt algemeen voor in gebonden toestand en zelden in vrije vorm in alle dierlijke en plantaardige vetten en oliën.

Glycerine speelt een zeer belangrijke rol in de dierenwereld; het wordt o.a. aangetroffen in het bloed van organismen die in onderkoelde toestand in het poolgebied leven.

Glycerol is ook bekend van 'trinitroglycerol', de onstabiele voorloper van het door Alfred Nobel uitgevonden 'dynamiet'.

Toepassingsgebied

Glycerine komt in een veelheid van producten voor (zie fig.1) en vormt daarvoor vaak een essentiële bouwsteen. De grootste bron voor glycerine is de zeep- en vetzuurproductie.

In de tijd voor de oliecrises van de zeventiger jaren is ook via synthetische weg glycerine geproduceerd. Maar in de periode erna was de productie ervan op economische gronden niet langer verantwoord.

Tegenwoordig gebruiken de farmaceutische en de 'personal care' industrie bij het gebruik van pharmacopoeia graag glycerine. De grootste afnemers zijn de tandpasta en tabaks industrie.

Glycerine is goedgekeurd door de FDA voor talrijke topische en inwendige toepassingen. Het product heeft de status veilig te zijn (GRAS) in de toevoeging aan voedingsmiddelen en verpakkingen voor voedingswaren.

Glycerine wordt als plasticiser o.a. gebruikt in de leer, catgut industrie en voor weefselpreservatie (dura mater).

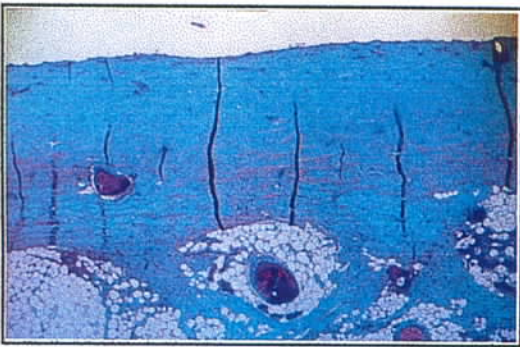
Huidpreservering met glycerine

De eerste mededelingen over het gebruik van glycerine voor huidpreservering dateren van 1982.

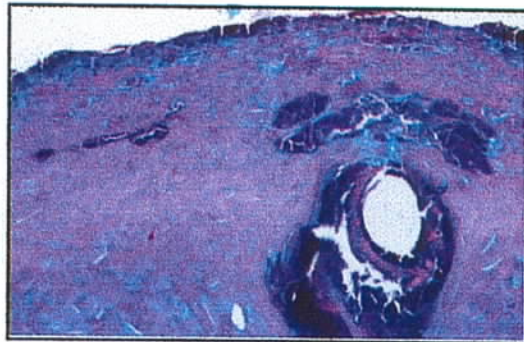
In Nederland is in 1983, na initieel dierexperimenteel onderzoek, glycerine als preserveervloeistof ingevoerd bij de huidbank van de Nederlandse Brandwonden Stichting.

Met glycerol gepreserveerde donorhuid is niet alleen in de klinische toepassing bij brandwondpatiënten een succes gebleken, maar is ook in anti-bacterieel en anti-viraal opzicht

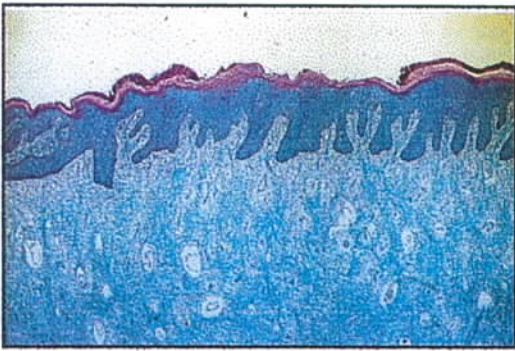
Vergelijking tussen hydrogelen met en zonder glycerine



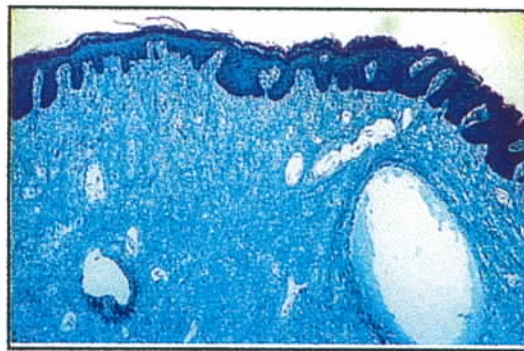
Elasto-Gel™: Rustige necrose zonder tekenen van bacteriële contaminatie in de necrotische laag en infectie in het subcutane vetweefsel.



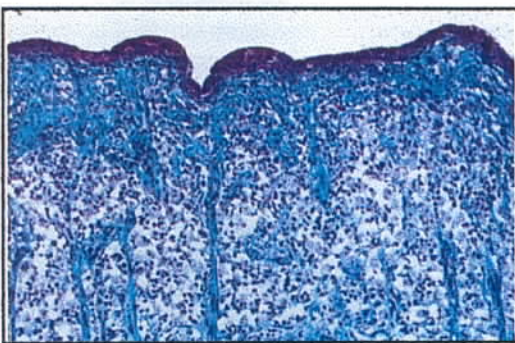
Visigel™: Vervallende necrose met duidelijke bacteriële contaminatie in weefsel-spleten en rondom een dode (lege) haarfollikel.



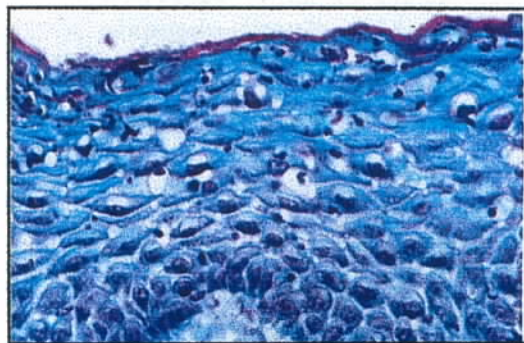
Elasto-Gel™: Normale ongestoorde epithelialisatie en keratinisatie; minimaal perivasculair oedeem in de neo-dermis zichtbaar.



Elasto-Gel™: Verdwijnen van de hoornlaag; afplatting van epitheel, toename van perivasculair oedeem en intra-dermale blaarvorming.



Visigel™: Uitgebreide ontstekingsinfiltratie in gebieden waar het epitheel door maceratie verloren is gegaan.



Visigel™: Uitgebreide maceratie in het epitheel met een begeleidend ontstekingsinfiltraat tussen de epitheelcellen.

Een hydrogel op basis van glycerine (Elasto-Gel™) heeft voordelen boven een conventionele hydrogel op basis van water (Clearsite™ NDM/Visigel™), omdat bacteriële contaminatie en infectie kunnen worden voorkomen; ook treedt slechts minimale maceratie op van het wondbed na volledige epithelialisatie, zich uitend in een licht perivasculair oedeem. Bij een conventionele hydrogel gaat de epidermis ten gronde door maceratie en de daarmee gepaard gaande ontstekingsreactie.

voedingsmiddelen	bakkerij producten	drukinkt
zeepfabricage	margarine	explosieven
kosmetica	tabak	verfmiddelen
toiletartikelen	veevoeder	weekmakers
tandpasta	geneesmiddelen	emusifiers

Fig. 1. Diverse toepassingsgebieden van glycerine.

een veilige methode. Huidtransplantaties met gecombineerd allologe en autologe mesh transplantaten, de zogenaamde sandwich transplantaties, zijn met geglyceriniseerde donorhuid van een onvoorspelbare, tot een betrouwbare methode geworden.

Invloed van glycerine op de huid

Bij de toepassing op de intacte huid wordt glycerine alleen opgenomen door de bovenste laag van de epidermis, het stratum corneum. Glycerine kan in de stratum corneum lipiden worden opgenomen in concentraties variërend van 0 - 15%. Een duidelijke invloed van glycerine op stratum corneum lipiden is al merkbaar bij een percentage van 10%.

Het stratum corneum is opgebouwd uit een twintigtal dode platte verhoornde cellen, gevuld met keratine ingebed in een lipide matrix.

De intercellulaire lipiden zijn gerangschikt in multiple dubbellagen en vormen de waterbarrière van de intakte huid.

Een optimale waterbarrière wordt gevormd als de intercellulaire lipiden optimaal gerangschikt zijn en in een zogenaamde liquid crystallijne fase verkeren.

Glycerine preserveert deze fase van de fosfolipide dubbellaag en daarmee de waterdampbarrière van de huid.

Minimale hoeveelheden glycerine welke op de huid achterblijven, kunnen na verdamping van water een zelfde effect hebben als de toediening van pure glycerol. Hiermee is glycerine in staat de kwaliteit van de huid te verbeteren door een betere regulering van de waterdampdoorlaatbaarheid ervan.

Glycerine speelt verder een belangrijke rol bij de rehydratie van de huid door de aantrekkingskracht voor water (hygroscopisch).

Glycerine zelf, gedraagt zich als water en heeft daardoor een versoepelende werking op de huid.

De verbetering van de waterdamp barrière van de huid leidt tot een toename van het watergehalte in de dermis. Deze wordt soepeler, waardoor de collageenvezels van de dermis beter over elkaar heen kunnen glijden (vergeleijk met het bevochtigen van een zeem). Dit leidt weer tot minder schuifkrachten, waardoor het capillaire netwerk in de dermis minder gauw afgekneld raakt.

Ook wordt de huid soepeler door glycerine in het stratum corneum.

Ondanks de toename van het watergehalte in de huid leidt dit niet tot maceratie (verweking), van de epidermis, omdat water juist is vervangen door glycerine. Maceratie van de huid kan leiden tot irritatie en ontsteking, wat met glycerine voorkomen kan worden.

In celkweek onderzoek met humane (T-cel) lymfocyten is gebleken dat deze zeer gevoelig zijn voor een kleine hoeveelheid glycerine. Glycerine lijkt daarmee ook invloed te hebben op cellen, welke een rol spelen bij ontstekingsreactie in het wondbed.

Hydrogel op basis van glycerine

Mede op grond van bovengenoemde feiten, de positieve ervaringen met glycerine bij de huidpreservering en de positieve beïnvloeding van de kwaliteit van de huid, heeft onze aandacht gevestigd op een hydrogel met glycerine, die tot voor kort alleen nog maar in de USA verkrijgbaar was, een hydrogel waarbij alle water is vervangen door glycerine (Elasto-Gel_R, Mediprof Holland BV, Bleiswijk).

Uit initieel dierexperimenteel onderzoek en op grond van klinische ervaring tot nu toe opge-

daan, is een duidelijk positieve effect op de huid (genezing) en wondgenezing gebleken.

Toepassingsmogelijkheden

Pre-decubitus laesies: Door de vermindering van de waterdampdoorlaatbaarheid van de epidermis neemt het watergehalte in de dermis toe en verminderd de interne frictie. Capillairen worden hierdoor tussen de schuivende collageen vezels van de dermale matrix minder gauw afgeknelde. Over de toepassing wordt elders in dit nummer gerapporteerd.

Necrotische laesies: Penetratie van glycerine in de bovenste lagen van de necrose leidt tot een verminderde waterdampdoorlaatbaarheid van de necrose. Hierdoor worden de diepere delen van de necrose juist waterrijker en verlopen de enzymatisch bepaalde afbraakprocessen, die moeten leiden tot necrolyse juist beter.

Door de aanwezigheid van glycerine aan het wondoppervlak is bacteriegroei niet mogelijk, niet in het wondbedekkingsmateriaal zelf, als ook in de necrose.

Experimenteel onderzoek met necrotische brandwonden bij varkens liet in het geheel geen bacteriegroei zien, ondanks het feit dat aan de contralaterale zijde behandelde wonden met een standaard hydrogel op waterbasis (Clearsite_R TDM, USA/Visigel_R) sterk gecontamineerd of geïnfecteerd waren.

Ook bleek de hydrogel met glycerine duidelijk invloed te hebben op een verminderde ontstekingsreactie in het wondbed.

Granulerende defecten kunnen op deze wijze worden schoon gehouden in afwachting van de definitieve sluiting ervan.

Glycerine blijkt niet alleen invloed te hebben op de ontstekingscellen, maar ook op uitgroeiend epitheel. Mogelijk op basis van stabilisatie van de fosfolipide dubbelfolymembranen, worden uitgroeiende epitheelcellen in hun beweeglijkheid belemmerd.

Indien de wondgenezing dan ook niet meer snel genoeg vordert, dient men op een ander produkt over te gaan, dat een snelle epithelialisatie kan bewerkstelligen.

Brandwonden: Ervaringen tot nu toe bij patiëntjes met heet waterverbrandingen duiden op een genezing met mogelijk minder littekenvorming.

Op dit moment is het produkt echter nog uitgebreid in onderzoek, zodat het wat vroegtijdig is om hierover definitieve uitspraken te kunnen doen.

Huidtransplantaten: Huidtransplantaten zijn erg kwetsbaar, met name voor verweking.

Aangezien na transplantatie het grootste deel van het wondbed bedekt is met huid, lijkt de toepassing van het glycerine wondverband aantrekkelijk, om maceratie te voorkomen.

Het vochtgehalte in diepere delen van het wondbed neemt juist toe.

Een toegenomen vochtgehalte in de diepere lagen van het wondbed zal de afbraak van collageen vergemakkelijken. Op theoretische gronden lijkt dit de kwaliteit van de littekengenezing in een latere fase ten goede te komen. Indien het wondbed begint uit te rijpen, daalt het watergehalte vaak onder een kritische grens, waardoor de afbraak van collageen duidelijk moeilijker verloopt.

Indien de aanmaak onverminderd doorgaat, op basis van een nog actief zijnde ontstekingsproces, maar de afbraak verminderd is, zal dit zondermeer leiden tot een overmaat aan fibroses.

Glycerine kan mogelijk een bijdrage leveren aan het in de hand houden van de collageenafzetting in het wondbed en daarmee de littekenhypertrofie.

Conclusie

Glycerine heeft zondermeer een gunstige invloed op de huid, doordat het zich gedraagt als water en het de plaats ervan inneemt. Hierdoor kan verweking van de huid worden voorkomen, ondanks het feit dat het vochtgehalte in de dermis toeneemt. Hierin is de effectiviteit gelegen bij de toepassing op bij een beginnende decubitus.

Een effectieve necrolyse zonder bacteriegroei en infectie is bij alle necrotiserende laesies, zoals ulcera en decubitus te bereiken.

Op grond van een duidelijke modulatie van de ontstekingsreactie lijkt de toepassing bij brandwonden en andere wonden met een overmaat aan genezingsactiviteit interessant, omdat de kwaliteit van de littekengenezing positief kan worden beïnvloed.

* M.J. Hoekstra, arts, hoofd research Brandwonden
Research Instituut Beverwijk

Literatuur

1. Jungermann E., Sonntag N.O.V., Glycerine, A Key Cosmetic Ingredient, Marcel Dekker Inc., New York, 1991.