

# Ontwikkeling van de vochtige wondbehandeling: Van poly-urethaan folie tot Hydrofiber® wondverband

\* M.J. Hoekstra

*Sinds de jaren zeventig heeft de invoering van de occlusieve wondbehandeling in de klinische toepassing ervan geleid tot een toegenomen bewustzijn, dat afdekken van wonden niet noodzakelijkerwijs gepaard hoeft te gaan met wondinfectie.*

*De vroegere gewoonte, wonden af te dekken met hydrofiel gaas en vaseline, om verplakken van het gaas aan de wond tegen te gaan, leidt nagenoeg altijd tot wondinfectie. Hierin is met de komst van de lokale anti-microbiële chemo-therapeutica, zoals zilver sulfadiazine, nitrofuril en betadine-jodium, duidelijk verandering gekomen.*

*De meeste anti-microbiële lokaal therapeutica blijken in de praktijk echter over het algemeen een vertraging van de wondgenezing te veroorzaken, zeker bij langdurig gebruik ervan. Daarnaast lijkt ook de uiteindelijke littekenvorming eerder te zijn toe- dan afgenomen.*

*Het opvallend weinig voorkomen van infectie bij een occlusieve therapie en de duidelijke verbetering in de kwaliteit van de genezen wond zijn een geweldige stimulans voor de verdere ontwikkeling van nieuwe, technisch geavanceerde wondbedekkingsmaterialen.*

*Na de introductie van de occlusieve folieverbanden in de jaren zeventig en de hydrocolloïden in de tachtiger jaren, lijkt met de komst van een nieuw hydrofiber wondverband andermaal het indicatiëgebied voor de vochtige wondbehandeling aanzienlijk te worden uitgebreid.*

*Alleen door regelmatig gebruik in de praktijk is men in staat zelf de verschillende wondbedekkingsmaterialen optimaal toe te passen en op die manier tot een kwaliteitsverbeterende en kostenbesparende wondbehandeling te geraken.*

*Aan een aantal belangrijke vertegenwoordigers van de vochtige wondbehandeling zal hieronder aandacht worden besteed.*

## **Poly-urethaan folies**

De meest eenvoudige vorm van een occlusief wondverband is een enkelvoudig wondfolie, dat over het algemeen is vervaardigd uit poly-urethaan. In dit opzicht is illustratief dat de merknaam Opsite®, als eerste in de reeks van folieverbanden, bijna tot soortnaam voor deze groep van wondbedekkingsmaterialen is geworden.

De diverse wondfolies verschillen nagenoeg uitsluitend in de mate waarin de waterverdamping wordt geblokkeerd.

Goede voorbeelden van wonden, welke uitermate geschikt zijn voor behandeling met een wondfolie zijn oppervlakkige ontvellingen en donorplaatsen van huidtransplantaten. Deze zeer pijnlijke tweede graads huiddefecten

genezen snel en comfortabel indien van een occlusief wondfolie gebruik wordt gemaakt. Bij een goede 'waterdichte' hechting van de folie aan de omgevende huid blijft wondvocht in voldoende mate met de wond in contact en niet met de intacte huid.

De epithelialisatie is opvallend snel. Door occlusie treedt echter geen verhoorning op, waardoor het epitheel enigszins transparant blijft. Occlusief behandelde wonden zijn daarom vaak al veel verder genezen dan bij oppervlakkige beoordeling zichtbaar is. Nadat het wondoppervlak volledig is geëpithelialiseerd, wordt geen wondvocht meer geproduceerd en verdampt het nog resterende vocht door de folie. De wondfolie moet op tijd worden verwijderd, voordat deze hecht aan het nog niet

volledig uitgerijpte en enigszins verweekte epitheel.

Indien men hier te lang mee wacht, is het mogelijk dat met het verwijderen van de wondfolie ook nieuw uitgegroeide epitheel van het wondbed wordt meegetrokken.

Het is niet eenvoudig om een wondfolie technisch perfect aan te brengen, zodat geen lekkage kan optreden en veel wondvocht boven de omgevende intacte huid blijft staan, waardoor deze verweekt (maceratie). Ook is bij bewegen de zwaartekracht vaak spelbreker, waardoor onverwacht hinderlijke lekkage kan optreden.

Ook het zichtbaar zijn van de wond wordt door de patiënt niet altijd op prijs gesteld, zeker niet als het wondvocht in het verloop van de behandeling steeds troebeler begint te worden.

### Donorhuid

In de zeventiger jaren is het Brandwondencentrum van het Rode Kruis Ziekenhuis te Beverwijk gestart met de behandeling van tweede graads brandwonden met allogene donorhuid, afkomstig van overleden personen.

Hiervoor werd eerst gebruik gemaakt van diepgevroren huid afkomstig van de Nationale Huidbank te Beverwijk. Tegenwoordig wordt van geglyceriniseerde donorhuid gebruik gemaakt, welke door de inmiddels tot Euro Skin Bank uitgegroeide huidbank aan tal van brandwondencentra in Europa en ook op enkele plaatsen daarbuiten wordt verstrekt.

Donorhuid verplakt aan het wondbed met fibrine uit het wondbed. Hierdoor wordt de huid binnen korte tijd adherent. Tot echte ingroei van vaatjes uit het wondbed en ten gevolge daarvan, afstoting van de allogene huid, komt het meestentijds niet.

Voordeel van een behandeling met donorhuid is de snelle genezing, de opvallende pijnreductie en uiteindelijk minder uitgebreide en uitgesproken littekenvorming.

Tot nu toe zou een donorhuidbehandeling van tweede graads brandwonden als standaard behandeling geaccepteerd moeten zijn, ware het niet dat het leggen van de lapjes huid in de praktijk gecompliceerder is dan het op het eerste gezicht lijkt. Voor een goede fixatie van de huid is dan ook meestal een kortdurende narcose noodzakelijk. De meeste tweede graads brandwonden zijn beperkt van omvang en daardoor met eenvoudige wondbedekkingsmaterialen goed te behandelen.

Hierdoor is, zowel in Nederland als daarbuiten, de directe bedekking van tweede graads

brandwonden met donorhuid niet echt in zwang geraakt.

Omdat een kwalitatief goede behandeling van tweede graads (heet water) verbrandingen een veel voorkomend probleem is en het overgrote deel van de patiënten niet klinisch worden behandeld, wordt in het Beverwijkse Brandwondencentrum veel evaluerend onderzoek gedaan naar wondbedekkingsmaterialen, die de kwaliteit van een behandeling met donorhuid kunnen evenaren. Met dit onderzoek wordt beoogd om tot een optimaal advies te komen in de keuze van een alternatief voor een behandeling met donorhuid.

### Hydrocolloïden

Met de komst van de hydrocolloïden in het begin van de jaren tachtig, zijn een aantal beperking van de occlusieve wondbehandeling voorgoed opgelost.

De hydrocolloïdale wondbedekkers hebben de bezwaren tegen de behandeling van wonden met folies beter ondervangen.

Hydrocolloïden kunnen een aanzienlijke hoeveelheid wondvocht binden.

Alleen bij een overmatige productie van wondvocht zal het hydrocolloïd vervloeien en kan lekkage optreden. Er ontstaat dan (dode) ruimte tussen de poly-urethaan toplaag en het wondbed. Hier hoopt het wondexsudaat op en neemt door afname van de vascularisatie de kans op infectie toe. De kwaliteit van het wondbed gaat achteruit. Zodra het hydrocolloïd volledig is vervloeid, verkleurt de toplaag van het materiaal en vertoont de plak vaak een duidelijke bolling. Het is dan noodzakelijk het verband te wisselen. Nadat de wond volledig is geëpithelialiseerd, droogt de hydrocolloïdale massa in. Het hydrocolloïd droogt echter door de aanwezige occlusieve poly-urethaan toplaag nooit geheel uit. Mede hierdoor is sprake van een gebalanceerd vochtig wondmilieu. Occlusieve wondbedekkingsmaterialen moeten niet te lang na volledige epithelialisatie op de genezen huid blijven zitten, omdat uitdroging een belangrijke stimulans is voor de verhoorning van uitrijpend epitheel. Daarnaast leidt langdurige toepassing van occlusie op een intacte huid uiteindelijk tot verweking.

Een gemacereerde huid vertoont ontstekingsverschijnselen en kan de patiënt ongemak bezorgen in de vorm van jeuk, irritatie en epidermolyse.

Bij wonden met veel vochtproductie is het raadzaam om van een dikker uitgevoerd hydrocolloïd gebruik te maken, zodat meer exsudaat kan worden gebonden.

## Alginaten

Indien wonden veel wondvocht produceren zijn wondverbanden op basis van alginaten aangewezen. Alginaatvezels zijn gesynthetiseerde suikerpolymeren vervaardigd uit manuronisch zuur en glucuronisch zuur, welke bestanddelen uit specifieke zeeieren worden gewonnen. Alhoewel alginaten al aan het eind van de veertiger jaren voor medische toepassing beschikbaar kwamen als vervanger van katoenen hydrofiele operatiegazen, zijn ze eind jaren tachtig herontdekt. Kaltostat® is één van de eerste producten en het meest bekende alginaat, dat voor toepassing bij de wondbehandeling is gesynthetiseerd.

Met deze wondverbanden is het mogelijk het aantal verbandwisselingen te minimaliseren, omdat alginaatvezels, in vergelijking tot katoenvezels in hydrofiele gazen, een veelvoud aan wondvocht kunnen binden. Daarnaast zijn alginaten, in tegenstelling tot katoenvezels, niet irriterend voor de wond. Alginaten, die wat hun bouw betreft, veel overeenkomst vertonen met suikers, die voorkomen in de extracellulaire matrix van de huid (glycosaminoglycanen/GAG's), worden gemakkelijk door hydrolyse afgebroken.

Wanneer de wond door een verminderde exsudatie geleidelijk aan droger wordt, behouden alginatenverbanden een zekere souplesse en wordt het ontstaan van een stugge wondkorst voorkomen. Mede hierdoor wordt een behandeling met alginaten door de patiënt over het algemeen als zeer comfortabel ervaren.

Alginaten drogen in als de vochtproductie vanuit het wondbed stopt, indien geen occlusie wordt toegepast. Indien een vochtige wondbehandeling gewenst is, zal voor een occlusieve behandeling moeten worden gekozen.

## Hydrofiber® wondverband

Met de komst van Aquacel®, een Hydrofiber® wondverband op basis van N-carboxymethylcellulose, lijkt voor de eerste maal in de ontwikkeling van materialen voor vochtige wondbehandeling een doorbraak te zijn bereikt in het zoeken naar een optimaal universeel bruikbaar wondbedekkingsmateriaal als vervanger van conventioneel hydrofiel gaas.

In tegenstelling tot katoenvezels transporteren de hydrofibervezels niet alleen wondvocht, maar ook débris.

In de natte fase van de wondgenezing geleert het materiaal volledig en wordt niet of nauwelijks adherent aan het wondoppervlak. Droogt de wond in, hetgeen meestal duidelijk waar-

neembaar is aan de wondranden, dan verplakt de drogende gelei ook enigszins aan het wondbed.

De holle vezels transporteren wondvocht uitsluitend in verticale richting, waardoor geen maceratie van de omgevende (genezen) huid mogelijk is.

Dit principe noemt men 'vertical wicking'. Het betekent dat een hydrofiber wondverband in eerste instantie alleen geleert daar waar het in contact komt met een vochtige wond en dus niet op de droge omgeving van de wond.

Indien meerdere lagen van het materiaal op de wond worden toegepast, valt het bij de verbandwisseling op, dat de buitenste laag het meest verkleurd is, als bewijs voor een efficiënt transport van débris vanuit het wondbed.

Mede hierdoor ontstaat tussen het wondverband en de wond geen ophoping van débris, van waaruit gemakkelijk (opnieuw) wondinfectie kan optreden.

Conventionele hydrofiele gazen absorberen door de capillaire werking van de katoenvezels alleen wondvocht, waardoor débris achterblijft op het wondbed. Deze gazen moeten dan ook regelmatig worden gewisseld om alle débris te verwijderen en infectie van de wond te voorkomen. Daarnaast zijn katoen en vaseline, zoals verwerkt in vetgazen (tulle), irriterend voor de wond. In dit opzicht draineren alginaat en hydrofiber vezels veel effectiever zonder irriterend te zijn voor het wondbed.

Ondanks het feit dat een hydrofiber wondverband volledig adherent kan worden aan het wondbed, wordt het niet ingegroeid door granulatieweefsel. Bovendien wordt de epitheeluitgroei in het geheel niet geblokkeerd.

Alhoewel het hydrofiber wondverband niet van een toplaag is voorzien, vindt de wondgenezing in een optimaal vochtig wondmilieu plaats. Hydrofiber vezels zijn namelijk in staat wondvocht voldoende lang te binden, waardoor uitdrogen van de wond door verdamping van wondvocht niet snel zal optreden.

Met het voortschreden van de epithelialisatie verliest de gelei het contact met de wond en droogt in.

Na volledige epithelialisatie is het hydrofiber wondverband volledig ingedroogd. Indien men nog niet eerder met een hydrofiber wondverband heeft gewerkt, lijkt het alsof het verwijderen ervan problemen op kan leveren, doordat het materiaal te sterk aan de genezen huid gehecht zou kunnen zijn.

In tegenstelling tot een wondkorst is een droog hydrofiber wondverband, ook zonder bevochtigen, gemakkelijk te verwijderen. Hierbij valt op, dat de hoornlaag van het

## Behandeling van een diep tweedegraads verbranding met Aquacel®



PBD 1: Mislukte donorhuid bedekking



PBD 2: Bedekking met Aquacel®



PBD 3: Diep tweedegraads aspect met droge wit-gele necrotische gebieden



PBD 7: Deels genezen oppervlakkige randgebieden en duidelijke defecten



PBD 14: Niet genezen rest defecten voor transplantatie met eigen huid



PBD 21: Volledig genezen verbranding na transplantatie van de rest defecten

Commentaar: Een behandeling met donorhuid bij diep tweedegraads brandwonden kan mislukken door het verschuiven en niet adherent worden van deze bedekking. Voorheen werd de behandeling voortgezet met een anti-microbieel lokaal therapeuticum en eindigde uiteindelijk veelvuldig in uitgebreide hypertrofische littekenvorming van de genezen brandwond. De behandeling met Aquacel® toont in tegenstelling tot deze ervaring een zeer rustig verlopende wondgenezing met uiteindelijk opvallend weinig neiging tot hypertrofische littekenvorming. Een mogelijke hypothese voor het opvallend rustige verloop van de genezing is de effectieve drainage van afbraakproducten uit het wondbed, welke leiden tot een vermindering van de ontstekingsreactie. Daarnaast lijkt de hechting van het wondverband aan het wondbed, zonder verstoring van de uitgroei van het epitheel, een belangrijk gegeven voor verbetering van de uiteindelijke kwaliteit van de wondgenezing.

nieuw gevormde epitheel nauwelijks aan het materiaal vast zit.

Voordelen van een hydrofiber wondverband zijn de opvallend snelle en rustige wondgenezing, de effectieve drainage van wondvocht en débris, het vochtig houden van de wond zonder maceratie van de omgevende huid en de beschermende werking op de uitgroei en uitrijping van het epitheel. Bij de behandeling van brandwonden zal een effectieve drainage van toxinen uit het wondbed leiden tot een rustiger verlopende wondgenezing en daardoor minder littekenvorming. Op grond van een optimale regulatie van het waterevenwicht in het wondbed en effectieve drainage van debris lijkt dit nieuwe revolutionaire wondverband optimaal universeel toepasbaar te zijn, waardoor conventionele materialen op basis van katoen verder zullen worden verdrongen.

### Conclusie

De introductie van de moderne occlusieve wondbedekkingsmaterialen heeft geleid tot een kwalitatieve verbetering van de wondgenezing zonder verhoogde kans op wondinfectie. Semi-occlusieve poly-urethaan foliën en occlusieve hydrocolloïdale wondbedekkers nemen tegenwoordig een vooraanstaande plaats in bij de behandeling van een veelheid aan wonden.

Op basis van de goede vochtregulatie van het wondmilieu en effectieve drainage van wondvocht en debris zal een nieuw, revolutionair wondverband op basis van natriumcarboxymethylcellulose in de vorm van hydrofibers, Aquacel® genaamd, in de nabije toekomst de plaats kunnen gaan innemen van meer con-

ventionele verbandmaterialen, zoals hydrofiele gazen.

\* M.J. Hoekstra, hoofd research

Stichting Brandwonden Research Instituut, Beverwijk

### Literatuur

#### *Poly-uretaan folies*

1. Jonkman MF. Epidermal Wound Healing between Moist and Dry (Thesis). Groningen: Groningen University Press, 1989
2. Hinman CD and Maibach H. Effect of air exposure and occlusion on experimental human skin wounds. *Nature*, 1993; 200: 377
3. Winter GD. Effect of air drying and dressings on the surface of the wound. *Nature*, 1963; 197: 91

#### *Donorhuid*

1. Backere ACJ. Euro Skin Bank; large scale skin-banking in Europe based on glycerol-preservation of donor skin. *Burns*, 1994, suppl. 1, S4-9
2. Brans TA, Hoekstra MJ, Vloemans AFPM, Kreis RW. Long-term results of treatment of scalds in children with glycerol-preserved allografts. *Burns*, 1994, suppl. 1, S10-13
3. Hoekstra MJ, Kreis RW, Pont du JS. History of the Euro Skin Bank; the innovation of preservation technologies. *Burns*, 1994, Supp. 1, S43-4

#### *Hydrocolloïden*

1. Kerstein MD. A Symposium: Wound infection and occlusion-separating facts from fiction. *Am. J. of Surg.*, 1994; 167: 1S-6S
2. Hutchinson JJ, Lawrence JC. Woundinfection under occlusive dressings. *Hospital Infection* 1991; 17: 83-94

#### *Alginaten*

1. Attwood AI. Calcium alginate dressing accelerates split skin graft donorsite healing. *British Journal of Plastic Surgery*, 1989; 42: 373-379
2. Dawson D. Use of calcium alginate to pack abcess cavities: a controlled clinical trial. *Journal of the Royal College of Surgery Edinburgh*, 1992; 37 (6): 177-179

#### *Aquacel®*

Op het moment van publikatie was nog geen literatuur beschikbaar.

# Perstorp: Tweeds voor wondverzorging

Binnenkort in Nederland met IodoSorb®, Spyrosorb®, Sprilon®, Zipzoc®

 Perstorp Pharma

Divisie van Perstorp Nederland B.V., Postbus 1523, 3260 BA Oud Beierland, Telefoon: 0186 - 610 188 Fax: 0598 - 618 184