

New in town: het hydroconductief verband

A. van den Elst, E. van der Wel-Luijendijk, R. Visser, B. Lengkeek-Bakker*

In dit artikel wordt een heldere beschrijving van een nieuw type verbandmiddel gegeven en wordt beschreven hoe het zich verhoudt tot het bestaande assortiment. Een kritische beoordeling van de beschikbare literatuur geeft antwoord op de vraag of dit verband een zinvolle aanvulling is.

In 2017 is er een nieuwe klasse verbanden geïntroduceerd op de Nederlandse markt, namelijk het hydroconductieve verband. Een innovatie die niet te scharen is onder de bekende productgroepen. Dit product is afkomstig uit Durban, Zuid-Afrika, en is sinds 2011 ook in de Verenigde Staten inzetbaar. De resultaten zijn hoopvol, vandaar het besluit een patiënt met dit verband te behandelen.

Casus uit de praktijk

Een zeventigjarige man is op de afdeling chirurgie opgenomen met een acuut bedreigd rechterbeen door een trombus (bloedstolsel) in de femorale-popliteale bypass. Om het been te redden is er een trombolyse verricht. Bij een trombolyse wordt er met behulp van een katheter een stolseloplossend middel ter hoogte van het bloedstolsel in de slagader gespoten waardoor het stolsel oplost (1). Na de trombolyse is er een compartimentsyndroom ontstaan. Dit is een bekende complicatie van deze therapie.

Een compartimentsyndroom ontstaat door drukopbouw in de spiercompartimenten van het onderbeen, in dit geval door ischemie-reperfusieschade. Deze schade ontstaat wanneer na een periode van zuurstofgebrek (ischemie) de bloedtoevoer naar het weefsel terugkeert (reperfusie). Bij herstel van de bloedsomloop leidt dit tot een ontstekingsreactie (inflammatie). De inflammatie leidt tot oedeem in de weefsels waardoor de druk in het weefsel oploopt. Deze druk kan door de niet-elastische ruimte in de spiercompartimenten geen kant op. Hierdoor worden haarvaten dichtgedrukt, met als gevolg dat de doorbloeding afneemt of wegvalt. Dit geeft opnieuw zuurstofnood in het weefsel (hypoxie). De inflammatie die dan ontstaat veroorzaakt oedeem waardoor de druk verder toeneemt. Door deze vicieuze cirkel wordt de druk zo groot dat er zonder ingrijpen na verloop van tijd zenuw- en spierschade ontstaat (2). Om de druk in het onderbeen te laten afnemen is een fasciotomie verricht. Hierbij worden de spiercompartimenten van het onderbeen geopend in de lengterichting (3). De vaatchirurg vraagt de wond te beschermen en geschikt te maken voor een huidtransplantatie.

Voorgeschiedenis

1998: gestopt met roken,
2010: femorale-popliteale bypass,
2010: embolectomie na bypass en heroperatie,
2011: wondexcisie en wondtoilet na infectie wond,
2014: embolectomie femorale bypass met stent,
2014: embolectomie femorale bypass met re-stent en embolectomie,
2015: overhechten aneurysma been.

Lichamelijk onderzoek

Lateraal aan het rechteronderbeen een wond van 25 bij 8 cm (foto 1).



Foto 1. Start behandeling met hydroconductief verband na fasciotomie rechter onderbeen.

T: 15% zwarte oppervlakkige necrose en 85% rood. Spierfascie à vue,
 I: geen tekenen van een infectie,
 M: veel exsudaat,
 E: een kwart van de dorsale en de helft van de ventrale wondranden een purpura verkleuring,
 Fors oedeem in het onderbeen als gevolg van reperfusie.
 Chronische veneuze insufficiëntie is een halfjaar eerder uitgesloten door middel van een veneuze duplex.

Behandeling

Vanwege het vele exsudaat is overwogen met negatieve druktherapie (NDT) te starten. De patiënt vindt dit echter te belastend. Een alternatief wordt gevonden in een hydroconductief verband vanwege de wens grote hoeveelheden exsudaat te kunnen managen (foto 1). Aangezien er weinig ervaring is met het product, is ervoor gekozen het verband frequent te wisselen, om de drie dagen. Door de grote hoeveelheden exsudaat worden de secundaire absorberende verbanden drie keer per dag verwisseld. Het valt op dat het hydroconductieve verband makkelijk loslaat van het wondbed en daarmee geen beschadigingen geeft. Na vijf dagen ziet de wond er een stuk vitaler uit (foto 2). Waar de purpura verkleuring van de wondranden zichtbaar is, is er een vrij oppervlakkige necrose ontstaan welke door middel van necrotomie verwijderd wordt. Enthousiast door het goede resultaat gaan we door met de ingezette



Foto 2. Fasciotomiewond dag 5 behandeld met hydroconductief verband.

behandeling. Het onderbeen is fors oedemateus, dus wordt er gestart met ambulante compressietherapie. De wisselfrequentie van het hydroconductieve verband gaat naar twee keer per week.

Twee weken later wordt de patiënt gezien op de poli. De wondbodem is geschikt voor een huidtransplantatie (foto 3). Echter, door het forse oedeem in het onderbeen wordt besloten om een split skin graft uit te stellen. Vier weken later is het been slank genoeg voor een split skin graft (foto 4) en na twee weken is de wond gesloten. Op foto 5 is het eindresultaat zichtbaar.

De werking van het hydroconductieve verband is drievoudig (4):

- 1) Door de capillaire werking wordt wondexsudaat en debris opgenomen in het poreuze verband, tegen de zwaartekracht in. Het inflammatoire exsudaat en de aanwezige bacteriën worden snel weggenomen van het wondoppervlak. Dit vermindert de vorming van een biofilm (afbeelding 1) (5).
- 2) De hydroconductieve werking komt van de wet van Darcy: Vloeistoffen stromen door een poreus geheel van een vochtig naar een droger gebied. Zo ook in dit verband. Het wondexsudaat kan zowel horizontaal als verticaal opgezogen worden door het verband heen naar een secundair verband. Dit voorkomt maceratie en irritatie rondom de wond (afbeelding 2) (4).
- 3) Elk voorwerp heeft een elektrische lading – of gewoon 'lading'. Bacteriën en cytokines in een wond zijn over het algemeen negatief geladen (6). De fabrikant maakt gebruik van dit principe (7). Zij beweren wanneer het verband in aanraking komt met wondvocht, deze positief geladen wordt en daarmee aantrekt. Dit wordt de elektrostatische werking genoemd (afbeelding 3).

Mooi resultaat, maar hoe werkt het eigenlijk

De letterlijke betekenis van hydroconductie is 'geleiding van water'. In de wondzorg zou je dit kunnen vertalen naar verplaatsen van exsudaat.

Zoekmethode

Op Pubmed is gezocht naar wetenschappelijke onderbouwing van dit producttype en via het sneeuwbaaleffect zijn er uiteindelijk zeventien artikelen gevonden. Van deze artikelen waren er twaalf casestudies en één in vitro onderzoek, één dierproefstudie en drie reviews.



Foto 3. Fasciotomiewond dag 14, behandeld met hydroconductief verband. (1)



Foto 4. Fasciotomiewond dag 14, behandeld met hydroconductief verband.

Wat leren de artikelen ons

De belangrijkste eigenschap van het hydroconductief verband is het vochtopnemend vermogen. In het artikel van Wolvos (8), die de werking van hydroconductief verband inzichtelijk probeert te maken, staat dat het verband 150 ml exsudaat per uur aan de wond onttrekt. Het bewijs voor deze bewering wordt in dit artikel niet gegeven. In dit artikel wordt de wondbehandeling van acht patiënten met verschillende wondtypen beschreven, allen met het hydroconductieve verband behandeld. Het valt de onderzoekers op dat het verband veel vocht kan verwerken en dat necrose en debris gedurende de behandeling makkelijker loskomt. Dit resulteert in goede vascularisatie en vitaal granulatieweefsel. Ook kan de verbandwisselfrequentie verminderd worden.

Volgens een case report van Perumal (9) kan het verband exsudaat opnemen, vasthouden en verspreiden tot 500% van het eigen gewicht. Deze bewering wordt verder niet uitgelegd middels onderzoek. Het artikel beschrijft één casus. Daarbij is met een speciaal programma de verandering in de wond tijdens het behandeltraject geëvalueerd. Het programma beoordeelt wondfoto's. Hierbij werd zichtbaar dat een hydroconductief verband zorgt voor een



Foto 5. Vijf maanden na split skin graft.

reinigend effect in de wondbodem daar waar scherp debridement niet toegepast kan worden.

Het in vitro onderzoek van Moffatt et al (10) toont aan dat naast exsudaat ook bacteriën en virulente factoren het verbandmiddel ingetrokken worden. Dit doormiddel van twee experimenten:

Bij het eerste experiment zijn er stukjes hydroconductief verband ondergedompeld in een vloeibaar medium welk gecontamineerd is met bacteriën. Daarbij is te zien dat het aantal aanwezige bacteriën en virulente factoren afneemt. Deze reductie is zichtbaar in vergelijking met het controlemedium zonder het ondergedompelde hydroconductieve verband. De maximale dompeltijd bij deze proef is negentig minuten.

Bij het tweede experiment is er een vergelijkend onderzoek uitgevoerd met hydroconductief verband en een absorberend schuimverband. De twee verschillende verbanden zijn in petri-schaaltjes geplaatst met een voedingsbodem van bacteriën en virulente factoren. Uit de verschillende monsters die gedurende vier dagen van het medium en het verband genomen zijn, zagen de onderzoekers dat in de proefopstelling met het hydroconductief verband een lagere concentratie bacteriën en virulente factoren aanwezig was dan in de voedingsbodem met het absorberende verband. Dit blijft een gecontroleerde laboratoriumuitslag; is dit te reproduceren in een echte wond?

Een andere studie laat gelijkwaardige resultaten zien, maar dan bij dieren. Daar wordt een hydroconductief verband vergeleken met een controleverband (siliconenverband), aangebracht op ratten die een brandwond hebben gekregen. Stansbiopten van 2 mm worden op verschillende momenten in het genezingsproces afgenomen en onder de microscoop onderzocht. Ook hier is een significante reductie van pathogenen en virulente factoren aantoonbaar (11).

In een kleine cohortstudie van Wolcott (5) beschrijven de auteurs de hypothese dat door het wegnemen van de voedingsstoffen de aanmaak van een biofilm wordt belemmerd. De hydro-geleidende vezels verwijderen, naar waarschijnlijkheid, het exsudaat snel uit het wondbed. Dit exsudaat bevat de voedings- en bouwstoffen voor de vorming van een biofilm.

Deze studie werd verricht bij tien patiënten met een veneus ulcus welke langer dan dertig dagen bestond. Na vier weken was er gemiddeld 62% van wondvolume afgenomen, op één wond na. Twee wonden waren binnen twee weken volledig gesloten.

Een artikel van Philbin (12) vergelijkt twee casestudies, waarbij NDT en hydroconductief verband naast elkaar zijn gelegd; de nadruk ligt op kosteneffectiviteit. Ze noemt het



Afbeelding 1.
Capillaire werking.



Afbeelding 2.
Hydroconductieve werking.



Afbeelding 3.
Elektrostatistische werking.

hydroconductieve verband daarin een goed alternatief voor NDT, omdat het dezelfde eigenschappen zou hebben. Ze benoemen vooral de kostenbesparing als voordeel van hydroconductief verband in vergelijking met NDT. Daar deze therapie minder gespecialiseerde zorg nodig heeft en er van de nadelen van NDT, zoals verlies van vacuüm, geen sprake is.

Contra-indicaties

In de literatuur is slechts één contra-indicatie beschreven: het mag niet gebruikt worden op een arteriële bloeding (9). Inmiddels heeft de ervaring geleerd dat in sommige gevallen het verband vast komt te zitten aan de wondbodem en bij het verwijderen zouden de kwetsbare structuren beschadigd kunnen worden. Een mogelijke hypothese is dat de capillaire en hydroconductieve eigenschappen van het verband erg sterk zijn. Dit zou kunnen resulteren in het optrekken van weefsel in het verband bij gebrek aan exsudaat. Mogelijk dat in die gevallen de aanzuigende werking van het verband te groot is.

Discussie

Al deze artikelen kennen het hydroconductieve verband eigenschappen toe die in theorie zouden leiden tot wondgenezing. Wanneer men goed leest valt hier nog wel wat op aan te merken. Zo roemt het artikel van Moffatt et al. (10) het verband om zijn vermogen bacteriën en virulente factoren op te nemen. In de beschouwing vraagt de auteur zich af of er een maximum is aan het opnamevermogen. Mogelijk is er een punt waarop het verband die bacteriën weer loslaat op de wondbodem, wat erg onwenselijk is. Dit vraagt om verder onderzoek. In ogenschouwend: dit onderzoek is mede gefinancierd door de distributeur van het geteste verbandmiddel.

Carney (11) toetst in zijn dierproef de resultaten van het hydroconductief verband versus een siliconenverband. Deze laatste heeft beduidend andere karakteristieken, wat een vergelijking mogelijk vertekent. Een siliconenverband heeft geen absorberend vermogen. De vraag rijst waar het exsudaat dan heen gaat. Mogelijk heeft het grotere aantal

bacteriën in het controleverband juist te maken met het aanwezige exsudaat wat niet geabsorbeerd wordt. Een controleverband dat wel absorbeert zou misschien eenzelfde resultaat opleveren als een hydroconductief verband. Dus gezien de essentiële verschillen in eigenschappen van de verbanden voegt dit onderzoek eigenlijk niets toe. Daarentegen toont Moffatt et al. middels een in vitro studie aan dat een hydroconductief verband meer bacteriën opneemt dan een absorberend verband. (10). Echter is dit een in vitro onderzoek waar je geen harde conclusies aan kunt verbinden.

Wolcott beschrijft in het artikel over het effect van hydroconductie op de aanmaak van biofilm (5) de hypothese dat het wegnemen van de voedingsstoffen de aanmaak van een biofilm belemmert. Dezelfde auteur beschrijft in een ander artikel (13) dat het verminderen van een biofilm geen significante correlatie heeft met de snelheid van wondgenezing. Mogelijk berust het positieve effect niet op het verminderen van het aantal bacteriën, maar puur op het wegnemen van wondexsudaat. Wolcott ervaart dezelfde spagaat; het blijft onduidelijk wat nou het ei van Columbus is.

Philbin (12) schetst de vergelijking met NDT; een hydroconductief verband verwijdert net als NDT exsudaat snel uit de wond. Over de verschillen tussen deze twee, namelijk de aanwezigheid van een vacuüm, wordt niet gesproken. Dit is opvallend omdat de werking wezenlijk anders is. En het is juist die eigenschap die ervoor zorgt dat de perfusie in de wond verbetert. Andere verschillen: NDT trekt de wondranden naar elkaar toe, reduceert oedeem en versnelt de vorming van granulatiweefsel (14). Met deze eigenschappen wordt de snelheid van genezing vergroot (15).

In het case report van Perumal et al. (9) wordt een reinigend effect beschreven daar waar scherp debridement niet toegepast kan worden. De vraag rijst of dit met een andere wondbedekker ook bereikt had kunnen worden. Die vergelijking wordt niet gemaakt.

Conclusie

Het enige echte verschil tussen hydroconductieve verbanden en andere superabsorberende verbanden is inmiddels helder. Een hydroconductief verband transporteert exsudaat en debris naar een secundair verband. Andere superabsorbers vangen het exsudaat in het verband zelf op.

Hoe groot de rol is van de elektrostatische eigenschap in de effectiviteit van een hydroconductief verband is lastig te duiden. Meerdere artikelen wijzen de afname van het aantal bacteriën in de wond toe aan de elektrostatische werking. Omdat die onderzoeken een vergelijking maken met een ander soort verbandklasse is die rol moeilijk te concretiseren.

Het wetenschappelijke bewijs dat een hydroconductief verband een snellere genezing bewerkstelligt is flinterdun. Zoals zo vaak op wondgebied is er nauwelijks wetenschappelijk bewijs met significante waarde. Baseren we ons alleen op de meningen van de auteurs dan vult dit verbandtype het huidige assortiment aan met een veelzijdig, effectief en relatief goedkoop product.

Van sceptisch naar positief: het hydroconductieve verband is een waardevolle aanvulling op het bestaande assortiment wondproducten. De positieve resultaten beschreven in de casestudies passen bij onze eigen prettige ervaring. Er is potentie daar waar NDT een contra-indicatie is door bijvoorbeeld organisatorische beperking, bij psychosociale belemmeringen van de patiënt of als alternatief bij overgevoeligheid voor de gangbare wondverbanden. Concluderend: als vocht de wondgenezing in de weg staat is een hydroconductief mogelijk een passende optie.

Literatuur

1. Rauwerda JA. **Trombolysen van beenslagader**. Ned Tijdschrift voor Geneeskunde, 1993;137:1443-47
2. Vaillancourt C, Shrier I, Vandal A, et al. **Acute compartment syndrome: How long before muscle necrosis occurs?**. CJEM, Mei 2004;6:147- 54.
3. Frink M, Hildebrand F, Krettek C, et al. **Compartment Syndrome of the Lower Leg and Foot**. Clin Ortop Relat Res, 2010;468:940-50
4. McGuire J, Sadoughi N. **Hydroconductive Wound Dressings**. Podiatry Management, 2013;145-150.
5. Wolcott RD. **The Effect of a Hydroconductive Dressing on the Suppression of Wound Biofilm**. Wounds, 2012; 24(5):132-37.
6. Katsikogianni M, Missirlis YF. **Concise review of Mechanisms of bacterial adhesion to biomaterials and of techniques used in estimating bacteria-material interactions**. European Cells and Materials, 2004;37-57.
7. Drawtex. Technology. 2019. Beschikbaar via: www.drawtex.com/product-range/#technology.
8. Wolvos T. **Analysis of Wound Bed Documentation in**

9. **Advanced Wound Care Using Drawtex, a Hydroconductive Dressing With LevaFiber Technology**. Wounds, 2012; 9-10.
9. Perumal CJ, Robson M. **Use of a Hydroconductive Dressing to Treat a Traumatic Avulsive Injury of the Face**. Eplasty, Juli 2012;304-10.
10. Moffatt LT, Ortiz RT, Carney BC, et al. **In Vitro Mitigation of Pathogenic Bacteria and Virulence Factors Using a Hydroconductive Dressing**. Surgical Science, 2013;4:477-85.
11. Carney BC, Ortiz RT, Bullock RM, et al. **Reduction of a Multidrug-Resistant Pathogen and Associated Virulence Factors in a Burn Wound Infection Model: Further Understanding of the Effectiveness of a Hydroconductive Dressing**. Eplasty, 2014;14:e45.
12. Philbin S. **Hydroconductive Dressing options for Cost-effective Acute & Chronic Wound Healing**. Today's Wound Clinic, 2014;30-32.
13. Wolcott RD, Cox S. **The Effects of a Hydroconductive Dressing on Wound Biofilm**. Wounds, 2012;14-16.
14. Morykwas MJ, Simpson J, Pungler K, et al. **Vacuum-assisted closure: state of basic research and physiologic foundation**. Plast Reconstr Surg, 2006;117(7 Suppl):121S-126S.
15. Wit-gele kruis van Vlaanderen. Cordyn S, De Vlieger K. **Handboek wondzorg**. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2016; 283-96.

* Arlette van den Elst. Wondconsulent i.o. en intensive care verpleegkundige, St. Antonius Ziekenhuis, Nieuwegein. a.van.den.elst@antoniusziekenhuis.nl

Esther van der Wel-Luijendijk. Wondconsulent, Careyn, Delft en omstreken. E.vanderwel@careyn.nl

Roelof Visser. Wondconsulent en gipsverbandmeester, Canisius Wilhelmina Ziekenhuis, Nijmegen. r.visser@cwz.nl

Bente Lengkeek-Bakker. Wondconsulent, Aafje Thuiszorg Rotterdam en omstreken. bente.bakker@aafje.nl