

PLASTISCHE HEELKUNDE VOOR HET VENEUZE ULCUS

F. Dubrulle, P. Blondeel, K. van Landuyt, M. Hamdi, N. Roche, S. Monstrey*

Nog steeds is het veneuze ulcus een ernstig medisch probleem, zowel voor de individuele patiënt als vanuit socio-economisch standpunt. Het vereist dan ook een doelgerichte en up-to-date aanpak.

De plastische heelkunde bekleedt een belangrijke plaats bij de behandeling ervan.

Dit specialisme heeft inderdaad een bij uitstek uitgebreide ervaring met de behandeling van brandwonden, doorligwonden en andere acute en chronische huiddefecten. De plastisch chirurg doet immers veel meer dan alleen opereren. Los van de keuze voor een conservatieve therapie of een chirurgische aanpak, is bij alle wonden een optimalisering van het wondbed primordiaal. Doeltreffende wondbehandeling bestaat uit het verwijderen van avitaal weefsel, het controleren van de bacteriële belasting en het stimuleren van de epithelialisatie. Iedereen kent de basisprincipes; daarom wensen wij in te gaan op zeer recente, belangrijke ontwikkelingen in de wondbehandeling, met onder andere met "honing" geïmpregneerde gazen, gazen geïmpregneerd met "polyhydrated ionogens" (verbanden die zorgen voor een regularisatie van de matrix-metalloproteïnasen), "platelet-rich-plasma"-gel (PRP, gel geconcentreerd aan bloedplaatjes), het "vacuum-assisted-closure (VAC)"-systeem en gepolariseerd licht.

Indien de conservatieve behandeling teveel tijd in beslag neemt, en zeker bij grote wonden, wordt best overgegaan tot een chirurgische benadering om de wonde te sluiten. Hierbij is het dunne huidtransplantaat in combinatie met de compressietherapie nog steeds de standaard. Daarnaast biedt de plastische heelkunde ook de mogelijkheid van wondsluiting via lokale en zelfs microvasculaire lappen. Hierbij zullen we wat meer uitleg verschaffen over de meest recente ontwikkeling, namelijk de perforatorlappen.

Ten slotte dient ook te worden benadrukt dat na adequate chirurgische therapie, secundaire preventie van een recidief cruciaal is.

Het veneuze ulcus is vandaag de dag nog steeds een bijzonder ernstig medisch en socio-economisch probleem. De prevalentie ervan is immers bijzonder hoog en de prijskaart van de behandeling en de arbeidsongeschiktheid kan zeer hoog oplopen. Vanuit alle opzichten is een snelle en doeltreffende behandeling van die wonden, resulterend in (blijvende) genezing, dan ook uiterst belangrijk.

Zoals reeds eerder vermeld, is de behandeling van het veneuze ulcus bij uitstek multidisciplinair. Elders werd reeds uitgewijd over de pathogenese en epidemiologie, de plaats van de duplexdopplerechografie in de diagnose, de conservatieve behandeling en de compressietherapie, evenals de (vasculair-)chirurgische aanpak.

In dit artikel wordt ingegaan op de rol van de plastische heelkunde bij de behandeling van het veneuze ulcus. Het is nuttig om in eerste instantie terug te komen op een aantal *basisprincipes van wondbehandeling*. Die elementen zijn nog steeds belangrijk

voor de huidige manier van (be)handelen en zijn mede bepalend geweest bij de ontwikkeling van nieuwe verbanden en zelfs nieuwe chirurgische technieken.

Het is een algemene regel binnen de plastische heelkunde dat, overal waar mogelijk, *gestreefd* wordt naar *primaire wondheling*, voor wonden die voor chirurgie in aanmerking komen. De voordelen ervan boven de secundaire wondgenezing zijn duidelijk: de genezing gaat sneller en is minder pijnlijk, er wordt een meer functioneel en cosmetisch resultaat bereikt, met een minimale hoeveelheid littekenweefsel.

Toch is de rol van de plastisch chirurg niet beperkt tot een chirurgische akte, zoals blijkt uit de uitgebreide ervaring met de behandeling van brandwonden en doorligwonden en andere acute en chronische huiddefecten, waarvan in eerste instantie een belangrijk deel niet voor chirurgie in aanmerking komt. Of men nu kiest voor een chirurgische of conservatieve benadering, steeds is een *optimalisatie van het wondbed* of de

zogenaamde "*woundbed preparation*" noodzakelijk.

Hiervoor bestaat een handig acroniem, met name: "*Preparing the wound takes TIME*". Waarbij Time staat voor "*tissue, infection, moisture and epithelium*" (tabel 1). Met andere woorden, men moet bij de voorbereiding het niet-vitale weefsel verwijderen (tissue), de infectie onder controle krijgen (infection), de vochtigheidsgraad in evenwicht brengen (moisture) en de epitheelgroei bevorderen (epithelium). Dood en necrotisch weefsel is een focus voor infectie, verlengt de ontstekingsfase van de wondheling, belet mechanisch de wondcontractie en verhindert reëpithelialisatie. Vandaar het belang van "tissue-management" en debridement (chirurgisch), dat vaak in verschillende malen moet gebeuren.

Het kan nuttig zijn hierbij de "*Belgische vlag*" in herinnering te houden. Zwarte necrose wordt best chirurgisch verwijderd, voor gele wonden kan gebruik gemaakt worden van een autolytisch debridement

Table 1. The TIME principles of wound bed preparation (WBP)

Clinical Observations	Proposed Pathophysiology	WBC Clinical Actions	Effect of WBC Actions	Clinical Outcome
TISSUE NON-VIABLE OR DEFICIENT	Defective matrix and cell debris impair healing	Debridement (episodic or continuous) autolytic, sharp surgical, enzymatic, mechanical biological agents	Restoration of wound base and functional extracellular matrix proteins	Viable wound base
INFECTION OR INFLAMMATION	High bacterial counts or prolonged inflammation ↑inflammatory cytokines ↑protease activity ↓growth factor activity	Remove infected foci Topical/systemic antimicrobials anti-inflammatories protease inhibition	Low bacterial counts or controlled inflammation; ↓inflammatory cytokines ↓protease activity ↑growth factor activity	Bacterial balance and reduced inflammation
MOISTURE IMBALANCE	Desiccation slows epithelial cell migration Excessive fluid causes maceration of wound margin	Apply moisture-balancing dressings Compression, negative pressure or other methods of removing fluid	Restored epithelial cell migration, desiccation avoided Oedema, excessive fluid controlled, maceration avoided	Moisture balance
EDGE OF WOUND NON ADVANCING OR UNDERMINED	Non-migrating keratinocytes Non-responsive wound cells and abnormalities in extracellular matrix or abnormal protease activity	Reassess cause or consider corrective therapies debridement skin grafts biological agents adjunctive therapies	Migrating keratinocytes and responsive wound cells. Restoration of appropriate protease profile	Advancing edge of wound

Source: Schultz et al (2003)

Fig.1 De TIME-principes van wondvoorbereiding.

met behulp van doeltreffende verbanden, en een rode wonde dient beschermd te worden (vochtige wondgenezing).

“Infectie” veroorzaakt pijn en vertraagt de genezing. Waar er vroeger sprake was van een geïnfecteerde of een niet-geïnfecteerde wonde, hebben recent inzichten aangetoond dat er verschillende gradaties zijn in wat men noemt de “bacterial load”. Dit gaat van *contaminatie*, over *kolonisatie*, *kritieke kolonisatie* tot *manifeste infectie*. De aanwezigheid van niet-replicerende micro-organismen is contaminatie. Kolonisatie betekent de aanwezigheid van replicerende bacteriën, die echter geen schade toebrengen aan de gastheer, maar soms zelfs de wondheling kunnen stimuleren. Bij kritieke kolonisatie is er sprake van vertraagde genezing, doch zonder manifeste tekenen van infectie. In vele gevallen is een wonde bedekt met een zogenaamde “biofilm”. Dit is een uit eiwitten en

polysachariden bestaand complex, gevormd door bacteriën, om zich af te kapselen en aldus onbereikbaar te zijn voor de stoffen van het afweersysteem van het lichaam en de wonden toegediende antibacteriële middelen. Het is aangetoond dat die zogenaamde biofilms een oorzakelijke rol zouden spelen bij 80% van de wondinfecties. Die film verhindert vaak een spontane reëpithelialisatie. Het is dus belangrijk die te verwijderen via een mechanisch debridement of doeltreffende antibacteriële therapie ter voorbereiding van de verdere wondgenezing.

Verder moet gezorgd worden voor een goede vochtigheid (“moisture”). Een wonde mag zeker niet uitdrogen. Het is immers gekend dat belangrijke fase van wondheling, zoals de epithelialisatie, het best plaatsvinden in een vochtig wondmilieu. Hiertegenover staat dat een wonde niet te nat mag zijn en het overtollige exsudaat dus moet ver-

wijderd te worden.

Ten slotte dient aandacht besteed te worden aan de *epithelialisatie*. Sommige wonden hebben een zeer atoon aspect en vertonen niet de minste evolutie van de wondrand. Dat er geen vordering meer is in de epithelialisatie kan te wijten zijn aan verschillende oorzaken, zowel lokale als systemische. Om lokale factoren in het licht te stellen moet men onder andere een wondkweek uitvoeren, de vascularisatie inschatten en de toegepaste verbanden in vraag stellen. Daarnaast moet de patiënt uiteraard in zijn geheel onderzocht worden, daar een lokaal wondprobleem het resultaat kan zijn van een systemische oorzaak, zoals de inname van steroïden, immunosuppressieve medicatie, gebruik van NSAID’s, reumatoïde artritis, andere auto-immune pathologie en ontoereikende of slechte voeding.

Sluiten van een wonde kan op geen enkele andere manier bekomen wor-

den zolang de wonde niet grondig is klaargemaakt voor verdere adequate heling. Of nu een conservatief of chirurgisch beleid gevolgd wordt, is de reeds vermelde woundbed preparation primordiaal.

We beginnen uiteraard bij de *conservatieve aanpak*. Het is niet aangewezen om hier uit te weiden over alle mogelijke *verbanden voor vochtige wondheling*. We sommen ze alleen ter volledigheid op, met name vochtige compressen, polysachariden, vetgazen, zalven en crèmes, polyurethane verbanden, schuimverbanden (foams), alginaten en fibers, hydrocolloïden, hydrogels en biodressings. Al die verbanden hebben één doel, nl. vochtige wondheling; de meest ervan zijn ook gekend.

We wensen echter wel in te gaan op *enkele belangrijke recente ontwikkelingen* in het kader van woundbed preparation en de conservatieve behandeling van wonde, zoals het “*vacuum assisted closure*” (VAC)-systeem met honinggeïmpregneerde gazen (honingverbanden), gepolariseerd licht en “platelet-rich plasma” (PRP)-gel; daarnaast wordt ook gebruikgemaakt van gazen geïmpregneerd met “polyhydrated ionogens” die een rol spelen in de homeostase van matrixmetalloproteïnasen.

Het principe van het VAC-systeem is reeds lang bekend voor het sluiten van caviteitswonden (fig.2). Een dergelijk verband bestaat uit een combinatie van een schuimverband, een polyurethaanfilm en een vacuümsys-

teem. De ideale subatmosferische druk voor wondheling blijkt ongeveer 125 mmHg te zijn, gebruikmakend van cycli van alternerende druk. Uit onderzoek weet men dat die techniek lokaal weefseloedeem vermindert, de bloedvoorziening bevordert en het overtollige wondvocht verwijdert. Die fysiologische veranderingen bevorderen een vermindering van de bacteriële belasting van het wondbed.

Bovendien veroorzaakt de toepassing van cyclische subatmosferische druk een cascade van intracellulaire signalen, waardoor de snelheid van de celdeling bevordert wordt en aldus de aanmaak van granulatiweefsel. Daarnaast zorgt ze voor een mechanische stimulatie en tractiesluiting van de wonde. De combinatie van die mechanismen maakt van het VAC-systeem een *uiterst handig instrument* in het armamentarium van de wondbehandeling. Dit blijkt zeer duidelijk uit de grote waaier van klinische toepassingen van het systeem, zoals de behandeling van geïnfecteerde chirurgische wonden, traumatische wonden, drukwonden, wonden met blootliggend bot en osteosynthesemateriaal, diabetische voetulcera en uiteraard veneuze ulcera, dus ook aanwending ervan bij niet-caviteitswonden. Het VAC-systeem is eveneens een belangrijk hulpmiddel in de electieve planning van de definitieve reconstructieve chirurgie en verhoogt de slaagkansen van een operatieve ingreep. Bovendien kan het VAC-systeem de ingroei van een dun huidtransplantaat significant bevorderen, wanneer

het als bolsterverband gebruikt wordt boven de pas met een transplantaat bedekte wonde. VAC wordt algemeen goed getolereerd, heeft weinig contra-indicaties, geeft weinig verwickelingen en is een hoeksteen geworden in de huidige wondbehandeling. Wel dient onderlijnd te worden dat dit een vrij dure behandeling is door de huur van dergelijke vacuümpompen.

In de recente ontwikkelingen moet ook zeker de aandacht gevestigd worden op het gebruik van gepolariseerd licht (400-2000 nm)(fig.3). Er is aangetoond dat dit licht een biostimulerend effect heeft op de fibroblasten, de collageensynthese en tevens de secretie van bepaalde cytokinen bevordert. Door een reorganisatie van “liquid-cristal molecules” na irradiatie met licht, interageert lineair gepolariseerd licht met de lipidendubbellaag van de celmembraan, resulterend in structurele veranderingen die een invloed hebben op de cellulaire processen die verbonden zijn met de celmembraan. Wetenschappelijk onderzoek heeft aangetoond dat een dagelijkse behandeling van de wonde gedurende een tiental minuten een significante versnelling van de wondgenezing tot gevolg heeft.

Honingverbanden bestaan onder de vorm van een met honing geïmpregneerd gaas (fig. 4). Dit verband wordt reeds lang toegepast bij therapieresistente restdefecten van brandwonden. Het wordt nu ook gebruikt bij een hele reeks “chronische” of



Fig. 2 Vacuum-Assisted-Closure



Fig. 3 Therapie met gepolariseerd licht



Fig. 4 Honing geïmpregneerd gaas

moeizaam genezende wonden, ook bij veneuze ulcera. De werking van honing berust op meerdere factoren, zoals een hoge osmolariteit, de zuurtegraad (pH 3,5-4,2), de trage vorming van gluconzuur en waterstofperoxide (H₂O₂) onder invloed van het enzym glucoseoxidase en fytochemische factoren die samengevat kunnen worden in een inhibinegetal. Honing onderscheidt zich dan ook in belangrijke mate van suiker door de continue langzame afgifte van H₂O₂. Honing is een natuurproduct en kan bacteriën en schimmels bevatten (o.a. *Clostridium botulinum*), evenals andere verontreinigingen, zoals pesticide, herbiciden, zware metalen en radioactieve stoffen. Daarom is de herkomst van enorm belang en moet (gamma) gesteriliseerde honing gebruikt worden. Volgens de zeer uitgebreide en recent verschenen literatuur werkt honing debriderend, desodoriserend, antibacterieel, anti-inflammatoir en zelfs littekenverminderend. De belangrijke antibacteriële werking tegen o.a. meticillineresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA), vancomycineresistente enterokokken (VRE) en multiresistente *Pseudomonas* zijn in verschillende artikels aangetoond.

Hierbij moet men niet direct aannemen (zoals in sommige artikelen beschreven) dat het de wonden steriel maakt, maar dat het de bacteriële groei onder controle houdt en daardoor een geschikt wondmilieu creëert dat leidt naar uiteindelijke genezing. Dit laatste gegeven wordt in toenemende mate belangrijker aangezien steeds meer multiresisten-

te kiemen opduiken waarop topische of systemische antibiotica geen vat meer hebben.

Een verdere ontwikkeling bracht ons tot de verbanden die de huishouding van *matrixmetalloproteïnase* (MMP's) regelen (fig.5). Dit verband heeft naast de gepurificeerde en gammagesteriliseerde honing ook een invloed op de MMP's in de wonde. Uit onderzoek weten we dat chronische wonden een onevenwicht vertonen in de MMP-homeostase (voornamelijk MMP2 en MMP9). Dit zijn eiwitten die een belangrijke rol spelen in de aanmaak en afbraak van de extracellulaire matrix, en tevens een invloed uitoefenen op bepaalde cytokinen. Binnen de plastische chirurgie wordt rond dit nieuw soort verband veel onderzoek verricht. Dergelijke gazen zorgen voor een herstel van dit onevenwicht. De toepassing van dit geavanceerde verband heeft ons in staat gesteld langbestaande ulcera conservatief te laten sluiten in minder dan tweeënhalve maand.

Platelet-rich plasma (PRP) op zijn beurt is te beschouwen als een soort "autoloog" verband (fig.6). Hiervoor wordt bij de patiënt een bloedstaal afgenomen en gecentrifugeerd. Aldus wordt plasma bekomen dat rijk is aan bloedplaatjes en groeifactoren. Dit plasma wordt in een tweespuitensysteem gecombineerd met een trombine om zo als een soort gel op de wonde te worden uitgestreken.

Het principe berust op de aanbreng van een belangrijke hoeveelheid groeifactoren, die een stimulus zijn voor snellere wondheling en epithe-

lialisatie. Ook hiermee werden reeds mooiere resultaten gezien.

Wanneer de conservatieve aanpak geen oplossing biedt of te veel tijd vergt, moet overgegaan worden tot een *heelkundige wondheling*. Dit is de volgende stap op de reconstructieve ladder.

Na het bekomen van een optimale en goed gevasculariseerde wondbodem, kan een *dun huidtransplantaat* worden aangebracht. Dit wordt gepreleveerd door middel van een dermatoom. Vervolgens kunnen er mazen worden ingetrokken voor het bekomen van verschillende extensiegraden. Dit betekent bijvoorbeeld dat een stukje huid van 10 cm² dat ½ gemeshed is, kan gebruikt worden om een defect van 20 cm² mee te bedekken. De aldus ontstane perforaties hebben niet alleen tot doel het oppervlak van het huidtransplantaat te vergroten, maar zorgen er ook voor dat het bloed en het overtollige wondvocht gemakkelijk kunnen draineren en aldus de ingroei ervan in de wonde niet verhinderd wordt. Na het aanbrengen van een "split thickness graft" (STG) dient de patiënt een *drukpak* (in casu meestal een drukkous) te dragen. Die druk is niet alleen belangrijk voor het verminderen van de kans op hypertrofische littekens, maar is tevens een van de pijlers in de behandeling van het veneuze ulcus, met name de compressietherapie.

Indien ook die bedekkingsmethode niet succesvol is (zoals bij blootliggende pezen, bot, gewrichten en osteosynthesemateriaal) kan men nog iets hogerop in de reconstructie-

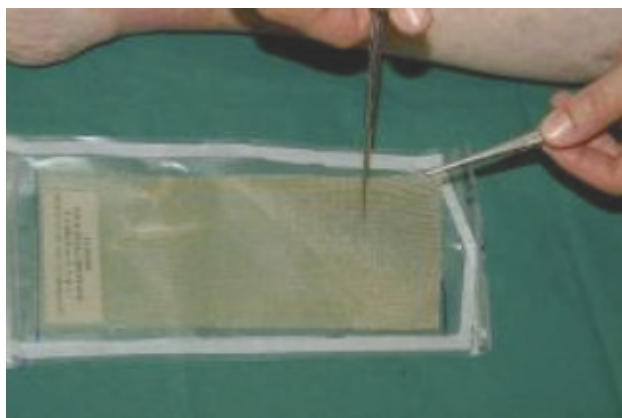


Fig. 5 Poly-hydrated-ionogens gaas (PHI)



Fig. 6 Platelet-Rich-Plasma (PRP)

	<i>Honeysoft®/ Melmax®</i>	<i>Platelet Rich Plasma (PRP)</i>	<i>VAC + STG</i>	<i>Debridement + STG (heelkunde)</i>
Kost verband	6,5 ²€/100 cm²	550 €/therapie (Minimum 3 nodig)	KCI : 462 €/week Exsudex : 255 €/week	Woundbedpreparation 2 weken
Kost heelkunde	0 €	0 €	220242K75 + 251322K120 = 89,73€ + 173,35 €	220242K75 + 251322K120 = 89,73 + 173,35 €
Opname	0 €	0 €	2 weken	Dagopname
Aantal raadplegingen	13	16	3	3
Kost thuisverpleging	8,75 € / dag	8,75 € / dag	8,75 € / dag	8,75 € / dag
Gemiddelde duur tot sluiting	3 maand	? (onvoldoende gegevens, +/- 2 maand)	3 weken	2 weken
TOTALE KOST	934 €	Minimum : 2540€ (voor 3 behandelingen)	Minimum : 1130,73 € + opname (Exsudex)	Minimum : 399,33 € + dagopname + woundbed preparation

Fig. 7 Overzicht van de tijdsduur en kostprijs voor de verschillende therapeutische modaliteiten voor een gemiddeld ulcus oppervlak = 6 cm²

ve ladder klimmen. Hierbij moet dan op *lapbedekking* overgeschakeld worden. Dergelijke lappen kunnen uit verschillende structuren bestaan, en worden dan ook fasciocutane, adipofasciale of myocutane lappen genoemd naar de componenten die ze uitmaken. De lappen moeten uiteraard goed gevasculariseerd zijn; dit is mogelijk onder de vorm van een gesteelde lap (indien de lap verbonden blijft met zijn lokale bloedvoorziening) of met een vrije gevasculariseerde lap waarbij de bloedva-

ten van de lap elders op het lichaam microchirurgisch herverbonden worden.

Bij de gesteelde lappen kan gebruik gemaakt worden van huidlappen, spierlappen of een combinatie ervan. Het preveleren van dergelijke lappen vereist uiteraard ene grondige kennis van de anatomie en voornamelijk van de vascularisatie. Zo spreekt men van axiale lappen, die rond een gekende vasculaire as kunnen worden gepreveleerd. De gepreveleerde

lappen kunnen, naargelang hun manier van opschuiven, als V-Y “advancement”-lappen rotatielappen, transpositielappen in het defect worden ingebracht.

Bij de gesteelde en vrije microvasculaire lappen zijn de perforatorlappen de recentste evolutie. Hierbij geven arteriën takken af die zich doorheen de spieren of in de septa tussen die laatste vertakken naar het subcutane vet en de huid om aldus die structuren te vasculariseren. Preoperatief wordt aan de hand van een doppler-

toestel een dergelijke "perforant" opgespoord en aangeduid; hierna wordt een lap vrijgedisseceerd die gesteeld is op de gemarkeerde perforant.

Dit weefsel, dat op afstand gepreleveerd wordt, kan dan microchirurgisch op de receptorvaten worden ingehecht. Het zou ons te ver brengen en te gespecialiseerd worden hierop verder in te gaan, maar algemeen kunnen we stellen dat de vrije lappen kunnen onderverdeeld worden in spierlappen en perforatorlappen. Er moet wel vermeld worden dat het veneuze ulcus niet de beste indicatie is voor vrije lappen. Zoals geweten moet bij de transfer van een vrije lap zowel een arteriële als een veneuze microanastomose verricht worden. Vaak stelt de veneuze afvoer van een lap een probleem, door de reeds gestuwde toestand van het pathologische been. De vrije lappen zijn echter aangewezen bij blootliggende pezen, bot of gewrichten.

BESLUIT

Het belangrijkste bij de aanpak van een wonde, dus ook bij het veneuze ulcus, is de voorbereiding ervan op verdere behandeling. Woundbed preparation is primordiaal.

Er zijn actueel zeer veel verbanden en middelen om dergelijke wonden conservatief te benaderen. Het is duidelijk dat de plastische heekunde ook in de conservatieve therapie een belangrijke rol speelt via de ontwikkeling van hoogtechnologische verbanden.

De reconstructieve ladder moet gevolgd worden. Kleinere wonden kunnen conservatief geheeld worden, maar zodra het ulcus een groot oppervlak heeft, moet men vrij snel overstappen op heekunde en hierbij is de split thickness graft (dun huidtransplantaat) in combinatie met de uitermate belangrijke compressietherapie de standaard.

***F. Dubrulle, P. Blondeel, K. van Landuyt, M. Hamdi, N. Roche, S. Monstrey**
Kliniek voor Plastische Heekunde, Universitair Ziekenhuis, Gent.
Correspondentieadres: dr. F. Debrulle, Kliniek voor Plastische Heekunde, Universitair Ziekenhuis, De Pintelaan 185, 9000 Gent.

Artikel naar aanleiding van een Symposium „Het veneuze ulcus” (13 januari 2006), georganiseerd door de Wondkliniek, de Diabetische Voetkliniek en de Afdeling Thoracale & Vasculaire Heekunde

van de Heelkundige Kliniek – Universitair Ziekenhuis Gent.

Met toestemming overgenomen uit Tijdschr. Voor Geneeskunde, 63, nr. 18,2007:850 - 856

LITERATUUR

- ADAMKOVA M, TYMONOVA J, ZAMECNIKOVA I, KADLCIK M, KLOSOVA H.
First experience with the use of vacuum assisted closure in the treatment of skin defects at the burn center. *Acta Chir Plast* 2005; 47: 24-27.
- AYELLO EA. What does the wound say? Why determining etiology is essential for appropriate woundcare. *Adv Skin Wound Care* 2005; 18: 98-111.
- DE ARAUJO T, VALENCIA I, FEDERMAN DG, KIRSNER RS. Managing the patient with venous ulcers. *Ann Intern Med* 2003; 138: 326-335.
- DOWSETT C, AYELLO E. TIME principles of chronic wound bed preparation and treatment. *Br J Nurs* 2004; 13: 516-523.
- FLETCHER A, CULLUM N, SHELDON TA. A systematic review of compression treatment for venous leg ulcers. *BMJ* 1997; 315: 576-580.
- GOHEL MS, BARWELL JR, EARNSHAW JJ, et al. Randomized clinical trial of compression plus surgery versus compression alone in chronic venous ulceration (ESCHAR study)—haemodynamic and anatomical changes. *Br J Surg* 2005; 92: 291-297.
- JOONES JE, NELSON EA. Skin grafting for venous leg ulcers. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; (4): CD001737.
- KUMINS NH, WEINZWEIG N, SCHULLER JJ. Free tissue transfer provides durable treatment for large nonhealing venous ulcers. *J Vas Surg* 2000; 32: 848-854.
- MONSTREY S, HOEKSEMA H, SAELENS H, et al. A conservative approach for deep dermal burn wounds using polarised-light therapy. *Br J Plast Surg* 2002; 55: 420-426.
- MUSTOE TA, O'SHAUGHNESSY K, KLOETERS O. Chronic wound pathogenesis and current treatment strategies: a unifying hypothesis. *Plast Reconstr Surg* 2006; 117 (7 Suppl): 35S-41S.

Abstract

PLASTIC SURGERY FOR THE VENOUS ULCER

The venous ulcer is actually a serious problem, as well for the individual patient as for the society requiring an adequate and up-to-date approach. First of all wound care starts with a thorough preparation of the woundbed, which is followed by either a conservative or a surgical therapy. Here plastic surgery plays a paramount role. Plastic surgeons enjoy indeed a considerable experience concerning the care of burn wounds and other skindefects, which is required to obtain a perfect woundbed. Besides the well-known basic principles of wound care, we want to focus in this manuscript on recent developments in wound-dressings such as „honey-impregnated gauzes”, „polyhydrated ionogens” impregnated gauzes (regulating the homeostasis of matrixmetalloproteinases), „platelet-rich plasma” gel (PRP), VAC-dressing (vacuum assisted closure) and the use of „polarised light therapy”.

If a conservative approach remains unsuccessful or if the initial wound is already too large from the start, one has to turn quickly to a surgical therapy. Here the golden standard is the split thickness graft combined with the compression therapy.

Plastic surgery offers furthermore the possibility to cover defects with local lapps or even with pedicled or free microvascular and perforator lapps. In conclusion we emphasize that following primary therapy, the prevention of a recurrence is of paramount importance.

11. NELSON EA, HARPER DR, PRESCOTT RJ, GIBSON B, BROWN D, RUCKLEY CV. Prevention of recurrence of venous ulceration: randomized controlled trial of class 2 and class 3 elastic compression. *J Vasc Surg* 2006; 44: 803-808.
12. OBERMAYER A, GÖSTL K, WALLI G, BENESCH T. Chronic venous leg ulcers benefit from surgery: long-term results from 173 legs. *J Vasc Surg* 2006; 44: 572-579.
13. PALFREYMAN SJ, NELSON EA, LOCHIEL R, MICHAELS JA. Dressings for healing venous leg ulcers. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; (4): CD001103.
14. PATEL NP, LABROPOULOS N, PAPPAS PJ. Current management of venous ulceration. *Plast Reconstr Surg* 2006; 117 (57 Suppl): 254S-260S.
15. RUCKLEY CV. Socioeconomic impact of chronic venous insufficiency and leg ulcers. *Angiology* 1997; 48: 67-69.
16. TOP H, BENLIER E, AYGIT AC, KIYAK M. Distally based sural lap in treatment of chronic venous ulcers. *Ann Plast Surg* 2005; 55: 160-165.
17. TRENT JT, FALABELLA A, EAGLSTEIN WH, KIRSNER RS. Venous ulcers: pathophysiology and treatment options. *Ostomy Wound Manage* 2005; 51: 38-56.
18. VAN GENT WB, HOP WC, VAN PRAAG MC, MACKAAY AJ, DE BOER EM, WITTENS CH. Conservative versus surgical treatment of venous leg ulcers: A prospective, randomized, multicenter trial. *J Vasc Surg* 2006; 44: 563-571.
19. VENTURI ML, ATTINGER CE, MESBAHI AN, HESS CL, GRAW KS. Mechanisms and clinical applications of the vacuum-assisted closure (VAC) device: a review. *Am J Clin Dermatol* 2005; 6: 185-194.
20. WEINGARTEN MS. State-of-the-art treatment of chronic venous disease. *Clin Infect Dis* 2001; 32: 949-954.
21. WEINZWEIG N, SCHULER J. Free tissue transfer in the treatment of the recalcitrant chronic venous ulcer. *Ann Plast Surg* 1997; 38: 611-619.
22. WEINZWEIG N, SCHLECHTER B, BARANIEWSKI H, SCHULER J. Lowerlimb salvage in a patient with recalcitrant venous ulcerations. *J Reconstr Microsurg* 1997; 13: 431-437.
23. WILLIAMS D, ENOCH S, MILLER D, HARRIS K, PRICE P, HARDING KG. Effect of sharp debridement using curette on recalcitrant nonhealing venous leg ulcers: a concurrently controlled, prospective cohort study. *Wound Repair Regen* 2005; 13: 131-137.