

Reconstructieve chirurgie bij brandwonden

P.P.M. van Zuijlen, S.J.M. Jongen, A.J.M. van Trier

De behandeling van ernstige en uitgebreide brandwonden vereist een multidisciplinaire aanpak waarbij ook de reconstructieve chirurgische behandeling al tijdens de acute fase aanvangt. Reeds dan kan het resultaat op de lange termijn het beste positief beïnvloed worden.

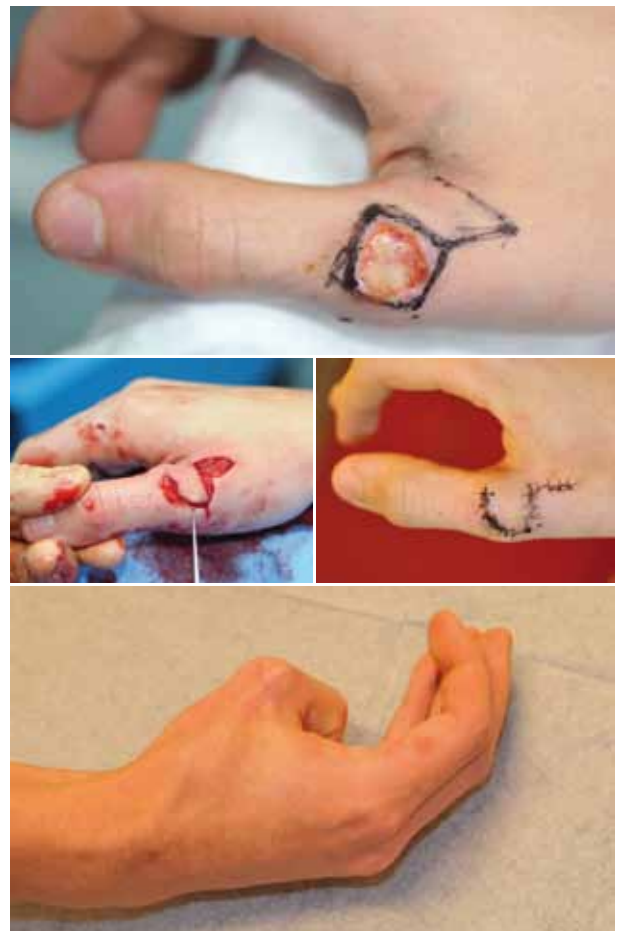
Mocht de situatie het toelaten om een diepe brandwond te excideren en mocht het defect direct met lokaal weefsel gesloten kunnen worden dan heeft dat de voorkeur boven huidtransplantaten vanwege de superieure kwaliteit van littekens. Maar helaas is dat in de meeste gevallen niet mogelijk en zal bij voorkeur voor een huidtransplantaat van volledige dikte gekozen worden zoals bij diepe verbranding aan de onderoogleden of delen van handen. Dikkere huidtransplantaten geven minder contractie dan dunne huidtransplantaten. Maar daar tegenover staat dat dikkere huidtransplantaten niet altijd voldoende beschikbaar zijn. Bovendien zijn ze kwetsbaarder voor micro-organismen die in de wond aanwezig kunnen zijn. Daarom is het soms onvermijdelijk om een huidtransplantaat van gespleten dikte te gebruiken. Bij zeer uitgebreide brandwonden zal zelfs met de donorsites voor dunne huidtransplantaten zeer economisch moeten worden omgesprongen. Dan zullen expansietechnieken zoals de mesh- of meek-walltechniek noodzakelijk zijn om grotere oppervlaktes te sluiten. [1] Juist bij de uitgebreide brandwonden kan de toepassing van dermale substituten, zoals Integra en MatriDerm, interessant zijn om het gebrek aan dermis van het gespleten huidtransplantaat te compenseren.

De belangrijkste indicaties voor reconstructieve chirurgie tijdens de wondfase:

- Verbrandingen van gelaat en hals. Transplantaties in het gelaat worden gelegd volgens de esthetische units. Op de onderoogleden wordt bij voorkeur met huidtransplantaties van volledige dikte gewerkt. Toch kan ectropion snel optreden met mogelijk gevaar voor de corneafunctie. Aan de hals kan zich het probleem voordoen van een

snel progressieve flexiecontractuur die de intubatie ernstig bemoeilijkt. Soms dient de release zelfs uitgevoerd te worden voordat tot intubatie kan worden overgegaan. Bij vierdegraadsverbrandingen van de neus en oren moet soms preventief aanpassing van het blootliggende kraakbeen plaatsvinden om langdurige expositie met het risico op (peri-)chondritis en alle gevolgen daarvan te reduceren. In de praktijk gaat het dan meestal om de antihelix van het oor;

- Handverbrandingen. Als spalkbehandeling niet toereikend is om vingers in de 'intrinsic plus'-positie te verkrijgen moeten K-draden geboord worden. Door alleen het MCP-gewricht tijdelijk in circa 80 graden flexie vast te zetten richten de PIP- en DIP-gewrichten zich meteen



Figuur 1. Lokale transpositie (rhomboid) voor contactverbranding ter hoogte van MCP1. Indien mogelijk heeft transpositie van lokaal weefsel van huid inclusief subcutis en intacte vasculature de voorkeur boven huidtransplantaties.

P.P.M. van Zuijlen^{1,5}, S.J.M. Jongen⁶, A.J.M. van Trier^{1,3}

¹ Plastisch chirurg, afdeling Plastische, Reconstructieve en Handchirurgie, Rode Kruis Ziekenhuis, Beverwijk

² Vereniging Samenwerkende Brandwondencentra Nederland (VSNB)

³ Brandwondencentrum, Rode kruis Ziekenhuis, Beverwijk

⁴ Plastisch chirurg, afdeling Plastische, Reconstructieve en Handchirurgie & MOVE instituut, VUmc Amsterdam

⁵ Plastisch chirurg, afdeling Plastische, Reconstructieve en Handchirurgie, AMC, Amsterdam

⁶ Plastisch chirurg, afdeling Plastische, Reconstructieve en Handchirurgie, Martini Ziekenhuis, Groningen

in de goede stand. Bij een peesexpositie moet te allen tijde getracht worden om pezen te bedekken met vitaal weefsel. Meestal speelt dit aan de strekzijde van de hand. Indien mogelijk wordt hiervoor een lokale transpositielap genomen (figuur 1). Zo niet dan worden gesteelde transposities bijvoorbeeld vanuit de lies, en soms vrije lappen, de eerste keus. Het is belangrijk om de subcutis intact te laten als glijlaag voor de pezen. Mede hierom zijn transplantaten niet eerste keus. Het PIP-gewricht is relatief vaak ernstig beschadigd waarbij door schade aan de centrale extensorslip ook een boutonnièredeformiteit kan optreden;

- Onbedekte grote neurovasculaire, pezige of ossale structuren. Transplantaties zijn hierbij gecontraïndiceerd vanwege de wondbodem en omdat de kwaliteit van de bedekking optimaal moeten zijn. De afweging moet gemaakt worden tussen lokale/gesteelede transposities of vrije lappen.

De belangrijkste indicaties voor plastische, reconstructieve chirurgie tijdens de littekenfase:

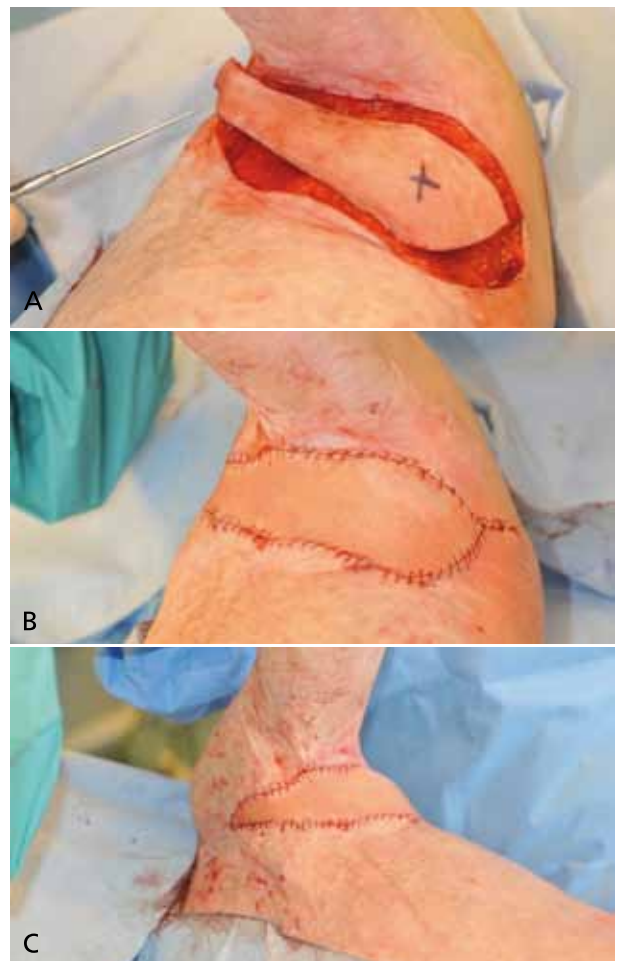
- *Contractuurvorming* is veruit het meest voorkomende littekenprobleem waarvoor reconstructie geïndiceerd is. De meest problematische locaties zijn oksel, hand, elleboog, hals en pols. Het tekort aan weefsel zal moeten worden opgeheven. Bij smalle contracturen kan dit vaak met een eenvoudige plastiek. Vaak moet echter een ruimere release verricht worden. Het releasedefect zal dan bij voorkeur met een transpositie gesloten worden;
- Uitgebreide *hypertrofie* kan optreden bij uitgebreide brandwonden. Normaliter treedt er na een fase van een aantal maanden van klachtenverergering een fase in waarbij de klachten verminderen. Als klachten persisteren of verergeren, spreken we van pathologische littekenhypertrofie. Uiteraard moet men dan ook bedacht zijn op keloid;
- *Stugheid* of verminderde elasticiteit van een litteken kan zich uiten in functionele beperkingen of, in het gelaat, in verminderde expressie;
- *Kleur*. Vascularisatie en pigmentatie bepalen in belangrijke mate de kleur van het litteken. Vascularisatie past zich op de lange termijn vaak redelijk goed aan aan de oorspronkelijke situatie. Pigmentatieproblemen zijn echter hardnekkiger;
- Het *relief* van een litteken kan storend werken en zelfs hygiëneklachten geven. Het wordt bijvoorbeeld goed gezien na huidtransplantaties waarbij het meshpatroon goed zichtbaar is;
- *Pijn en jeuk* zijn veel voorkomende klachten. Jeuk wordt door de patiënten zelfs als de meest problematische klacht gezien van de littekens. In uitzonderlijke gevallen van ernstige, invaliderende jeuk waarvoor geen enkele conservatieve therapie helpt wordt soms overwogen om tot excisie van het litteken over te gaan.

BEHANDELINGSTECHNIKEN

Er zijn veel technieken die van toepassing kunnen zijn op verschillende klachten van brandwondenlittekens.

1. PLASTIEKEN (LAPPEN EN TRANSPOSITIES)

Eenvoudige plastieken zoals de Z-plastiek hebben, vasculair gezien, een 'random design'. De afstand van de basis tot de punt van de lap moet relatief klein zijn (meestal 1:1) waardoor het risico op necrose in de punt beperkt is. Het nadeel van dergelijke lappen is dat ze maar beperkte afmetingen kunnen hebben en dat er dus maar beperkte defecten mee gesloten kunnen worden. Wanneer een grotere (vooral langere) plastiek gewenst is voor het defect (b.v. lengte van de lap vijfmaal de breedte van de lap) dan werd daarvoor vroeger gebruikt gemaakt van lappen op bekende anatomische vaatstelen en/of spieren. Nu dat er veel meer bekend is over perforatoren en hun wijdverspreide aanwezigheid biedt dat veel meer opties voor reconstructieve chirurgie met lokaal weefsel. Algemeen beschreven perforatoren maar ook vele zogenaemde ad-hocperforatoren kunnen hiervoor benut worden. [2] Meestal wordt deze methode toegepast om voor adequate bedekking te zorgen nadat er ruimte in het litteken gemaakt voor behandeling van een contractuur (figuur 2).



Figuur 2. Status na reconstructie van een contractuur aan de linkeroksel met een perforatoreilandlap vanaf de rug. Nadien was er sprake van progressieve contractuurvorming anterior van de zojuist genoemde reconstructie. Figuur 2A laat zien dat de lap losgemaakt werd (ter hoogte van de markering bevindt zich de perforator). De lap werd vervolgens opgeschoven naar anterior waar een release verricht was van de contractuur. Figuur 2B toont de situatie vanaf anterior aan het einde van de ingreep.

Er is maar een zeer beperkte indicatie voor vrije lappen bij brandwondenpatiënten. Te denken valt aan expositie van diepere grote neurovasculaire structuren of blootliggend bot.

2. HUIDTRANSPLANTATIE

Voor de behandeling van uitgebreide brandwonden zal meestal gekozen moeten worden voor een huidtransplantaat van gespleten dikte bij gebrek aan een betere alternatieven. De combinatie met een dermaal substituut zoals Integra en MatriDerm biedt wel nieuwe kansen om de kwaliteit van littekens na gespleten huidtransplantaten te verbeteren. Maar dermale substitutie is niet nodig indien er voor een huidtransplantaat van volledige dikte gekozen kan worden. Bovendien scheelt dat aanmerkelijk in kosten.

Overigens krimpen deze volledigediktetransplantaten meer dan vaak verondersteld wordt.

Mede door de toename aan mogelijkheden na de opkomst van perforator gebaseerde lappen hoeft deze vormen van huidtransplantatie minder vaak toegepast te worden.

3. WEEFSELEXPANSIE

De tissue-expandertechniek is wijdverspreid en wordt veelvuldig toegepast bijvoorbeeld voor reconstructie van alopeciagebieden. Hoe fraai de resultaten ook zijn er blijft altijd noodzaak tot twee ingrepen en in de tussenliggende periode is veelvuldig polibezoek noodzakelijk voor het bijvullen van de ballon. Voor bepaalde indicaties kan de *skin-stretchtechniek* een goed alternatief zijn (figuur 3). De stretchtechniek zorgt ervoor dat de spanning op de wondranden vermindert waardoor grotere defecten in een keer gesloten kunnen worden. [3]

4. TISSUE ENGINEERING

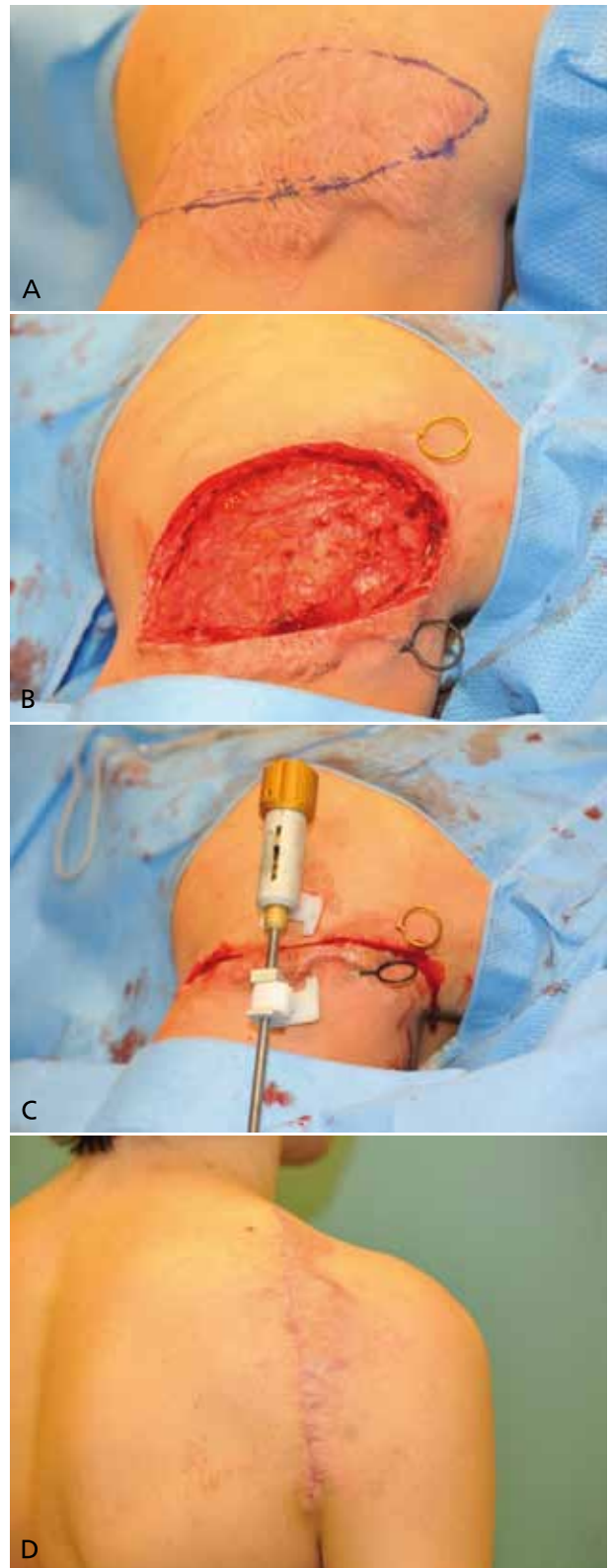
Op het gebied van tissue-engineering van huid wordt in Nederland veel onderzoek gedaan. Uitgebreide studies laten zien dat het concept dermale substitutie kan werken. [4,5] Een eerste grote analyse liet geen duidelijke verschillen zien in kosteneffectiviteit. [6] Aanvullend onderzoek ten aanzien van deze interessante methode is nadrukkelijk gewenst. Ook op het gebied van *tissue-engineered* vet- en kraakbeenweefsel zal meer onderzoek noodzakelijk zijn om de uiteindelijke klinische toepasbaarheid vast te stellen.

5. DERMABRASIE

Bij dermabrasie wordt hobbeligheid van het litteken verminderd. De epidermis en de toplaag van de dermis worden gladder geschuurd. Juist bij littekens is het essentieel om niet te diep te gaan omdat het regeneratief vermogen van de epidermis beperkt is.

6. VETTRANSPLANTATIE MET ADHESIOLYSE

De meeste littekenproblemen bij brandwondenpatiënten ontstaan op locaties waar ook de subcutis verdwenen is. Daar waar het litteken vastzit aan de diepe fascie/spierlaag door afwezigheid van de subcutis is de functiebeperking het grootst. Dankzij de combinatie van adhesiolyse en vettransplantatie is het mogelijk om de subcutisfunctie te reconstrueren. Eerst wordt uitgebreide adhesiolysis uitgevoerd onder



Figuur 3. Skin-stretchingtechniek. Een groter littekenoppervlak kan geëxcideerd worden indien gebruik gemaakt wordt van skin-stretching. 3B. Hypertroof (pathologisch) littekengebied met aanhoudend jeukklachten en functionele beperkingen. 3C. Excisie van groot deel litteken. Plaatsen van de skin-stretcher. Rekprocedure onder 25N-rek. 3D. Drie maanden na de skin-stretchtechniek is het lineaire litteken nog steeds smal en normotroof.

het litteken en vervolgens wordt met behulp van vetgrafting de subcutis in fases opgebouwd.

7. OVERIGE TECHNIEKEN

Technieken die nadrukkelijker een rol spelen of lijken te gaan spelen bij de behandeling van problematische littekens zijn microneedling, cryotherapie en dermatografie. Het perforeren van het litteken op vele plekken met de micro-naalden lijkt klinisch vaak een opvallende verbetering van de soepelheid van het litteken. Dit kan verklaard worden door de aanpassingen die ontstaan in de collageenstructuur. Cryotherapie, het van binnenuit bevriezen van het litteken door een speciale naald, geeft vooral vermindering van dikte en jeuk. Dermatografie, medische tatoeage kan vooral bij hypopigmentatie toegepast worden.

CONCLUSIE

Reconstructie bij brandwondenpatiënten begint al tijdens de acute fase. Het laatste decennium is er een aantal technieken bijgekomen die nu al een belangrijke bijdrage lijken te leveren aan de verbetering van kwaliteit van de brandwondenbehandeling. De belangrijkste sleutel voor verbetering is de subcutis gebleken. Een beter benutten van de aldaar gelegen perforatoren leidt tot een enorme uitbreiding van mogelijkheden en op maat gemaakte lappen. Vooralnog geven de resultaten van subcutisreconstructie door adhesiolyse en vettransplantatie na vierdegraadsbrandwonden ook uitstekende resultaten. Studies om de werkzaamheid van deze technieken verder te objectiveren lopen thans.

LITERATUUR

1. Kreis RW, Mackie DP, Hermans RR, Vloemans AR. *Expansion Techniques for Skin Grafts: Comparison Between Mesh and Meek Island (sandwich-) Grafts. Burns* 20 Suppl 1 (1994): S39-42.
2. Verhaegen PDHM, Stekelenburg CM, Trier AJM van, Schade FB, Zuijlen PPM van. *Perforator-based Interposition Flaps for Sustainable Scar Contracture Release: A Versatile, Practical, and Safe Technique. Plast Reconstr Surg* 127, no. 4 (2011): doi:10.1097/PRS.0b013e318208d1fb.
3. Verhaegen PDHM, Trier AJM van, Jongen SJM, Vlig M, Nieuwenhuis MK, Middelkoop E, Zuijlen PPM van. *Efficacy of Skin Stretching for Burn Scar Excision: A Multicenter Randomized Controlled Trial. Plast Reconstr Surg* 127, no. 5 (2011): doi:10.1097/PRS.0b013e31820cf4be.
4. Zuijlen PP van, Trier AJ van, Vloemans JF, Groenevelt F, Kreis RW, Middelkoop E. *Graft Survival and Effectiveness of Dermal Substitution in Burns and Reconstructive Surgery in a One-stage Grafting Model. Plast Reconstr Surg* 2000;106:615-23.
5. Bloemen MCT, Leeuwen MCE van, Vucht NE van, Zuijlen PPM van, Middelkoop E. *Dermal Substitution in Acute Burns and Reconstructive Surgery: A 12-year Follow-up. Plast Reconstr Surg* 125, no. 5 (2010) doi:10.1097/PRS.0b013e3181d62b08.
6. Hop MJ, Bloemen MCT, Baar ME van, Nieuwenhuis MK, Zuijlen PPM van, Polinder S, et al. *Cost Study of Dermal Substitutes and Topical Negative Pressure in the Surgical Treatment of Burns. Burns: journal of the International Society for Burn Injuries* (2013) doi:10.1016/j.burns.2013.08.025.

CORRESPONDENTIEADRES

Prof. dr. P.P.M. van Zuijlen
Rode Kruis Ziekenhuis
Vondellaan 13
1942 LE Beverwijk
E-mail: paulvanzuijlen@me.com