



Vergelijkbare littekenkwaliteit in brandwonden met een snelle wondgenezing (< 2 weken) en een intermediate wondgenezing (2 - 3 weken)

N. Trommel, H. Goei, K. van der Vlies, M. van Baar*

In de laatste decennia is de acute opvang en behandeling van ernstige brandwondenslachtoffers sterk verbeterd. Dit heeft geresulteerd in een hogere overleving en betere klinische uitkomsten. Hierdoor ligt de nadruk van de huidige brandwondenzorg steeds meer op het verbeteren van de kwaliteit van leven voor slachtoffers. De kwaliteit van leven na ernstige brandwonden is afhankelijk van verschillende factoren, zoals functionele, esthetische en psychologische uitkomsten. Met name littekenkwaliteit heeft een grote invloed op deze drie uitkomsten. Daarom is het verbeteren van littekenkwaliteit tegenwoordig één van de grootste prioriteiten in brandwondenonderzoek.

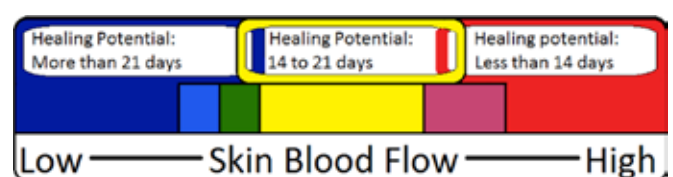
Dit artikel is eerder gepubliceerd in *Wound Repair and Regeneration* (2016) als:

Long term scar quality in burns with three distinct healing potentials: a multicenter prospective cohort study.

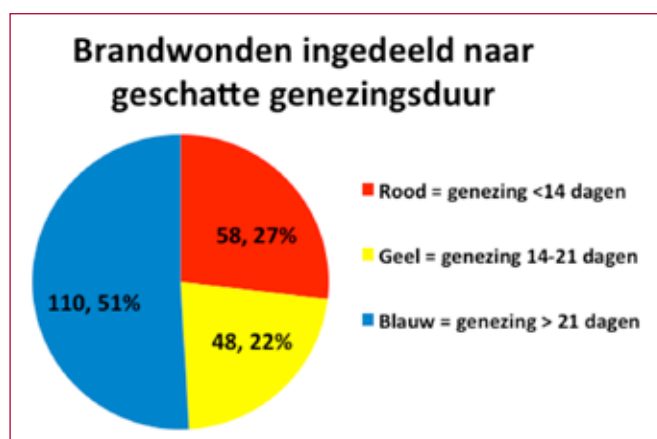
Littekenkwaliteit wordt vanzelfsprekend vooral bepaald door de mening van de patiënt. In brandwondenonderzoek zijn meetinstrumenten ontwikkeld waarin de littekenkwaliteit nauwkeurig wordt bepaald met behulp van zowel subjectieve (mening van de patiënt en zorgverlener) als objectieve meetinstrumenten. De uiteindelijke littekenkwaliteit na ernstige brandwonden is afhankelijk van zowel patiëntenkenmerken, als van brandwond- en behandeling gebonden factoren. In de eerste plaats is de diepte van de brandwond (oppervlakkig dermaal, diep dermaal of volledige dikte) en de daarmee samenhangende genezingsduur van grote invloed op de uiteindelijke littekenkwaliteit. Hierbij geldt globaal dat hoe langer een brandwond erover doet om te genezen hoe slechter het uiteindelijke litteken wordt. Uit eerdere studies weten we dat brandwonden die pas na 21 dagen of langer na het ongeval genezen zijn de grootste kans hebben op een slecht littekenresultaat (1). Ook de locatie van de brandwond op het lichaam is bepalend voor de littekenkwaliteit; zo leiden brandwonden aan de bovenste extremiteiten en de hals vaak tot slechtere littekens. Wanneer we naar patiëntgebonden factoren kijken zien we in de literatuur dat een donkerder huidtype, het vrouwelijk geslacht en een jongere leeftijd vaak geassocieerd worden met slechte littekens (2). Ook de behandeling is van invloed op de uiteindelijke littekenvorming. Zo is één of meerdere

operaties voor wondsluiting ook een risicofactor voor slechtere littekenkwaliteit.

In dit onderzoek stond de invloed van de geschatte genezingsduur van de brandwond op de uiteindelijke littekenkwaliteit centraal. Sinds enkele jaren kunnen we in de drie Nederlandse brandwondencentra met behulp van de laser Doppler imager (LDI) tussen twee en vijf dagen na het oplopen van de brandwonden voorspellen hoe lang een brandwond erover zal doen om te genezen. De nauwkeurigheid van de LDI is met 90-95 % een stuk hoger dan de 66 % nauwkeurigheid van de klinische blik van een ervaren brandwondenarts alleen (3). De LDI scant brandwonden en bepaalt met behulp van laser Dopplertechniek hoe het gesteld is met de doorbloeding van het wondbed: dit is een maat voor de diepte van de brandwond (figuur 1). Er is hierbij geen contact met het wondbed nodig. In plaats van in brandwonddieptes (oppervlakkig dermaal, diep dermaal of volledige dikte) categoriseert de LDI brandwonden globaal in drie verschillende geschatte genezingsduren: een snelle genezingsduur (binnen veertien dagen), een intermediate genezingsduur (14 - 21 dagen) en lange genezingsduur (langer dan 21 dagen) (figuur 2). Op dit moment is de relatie tussen deze geschatte genezingsduren en de uiteindelijke littekenkwaliteit nog onbekend. Wel



Figuur 1



Figuur 2

is bekend van brandwonden die zijn genezen binnen veertien dagen dat ze vaak tot zeer acceptabele littekenkwaliteit leiden en conservatief behandeld kunnen worden. Dit in tegenstelling tot de brandwonden van diep dermale of volledige diepte, deze genezen pas na 21 dagen en leiden altijd tot littekens. Vanwege de lange genezingsduur worden deze wonden meestal geopereerd om de genezingsduur te verkorten en daarmee ook de littekenkwaliteit te verbeteren.

Het doel van deze studie was dan ook om de langetermijn littekenkwaliteit te bepalen van brandwonden waarvan een LDI-scan gemaakt is. In het bijzonder ging de aandacht uit naar de littekenkwaliteit van brandwonden met een intermediate genezingsduur (14-21 dagen) omdat van deze categorie brandwonden vooraf niet bekend was tot welke littekenkwaliteit ze leiden. Bovendien is er bij deze wonden geen consensus over de optimale behandeling, dat wil zeggen conservatieve of operatieve behandeling (excisie en huidtransplantatie). Een secundair doel was te bekijken of er voorspellers zijn voor slechte langetermijn littekenkwaliteit.

Methode

Patiënten

Dit prospectieve, multicenter onderzoek werd uitgevoerd in de drie Nederlandse brandwondencentra (Rotterdam, Beverwijk en Groningen). In dit onderzoek werd de langetermijn littekenkwaliteit bepaald bij patiënten waarbij, tijdens een eerder onderzoek naar de kosteffectiviteit van de LDI (4), een LDI-scan was gemaakt tussen dag twee tot dag vijf na het ongeval. De inclusiecriteria voor deze studie waren:

- volledige data beschikbaar over LDI-scan en uiteindelijke tijd tot wondgenezing
- schriftelijke toestemming.

Alle patiënten die in aanmerking kwamen voor deze studie werden per brief en daaropvolgend telefonisch benaderd

voor deelname. Bij akkoord voor deelname werd een afspraak gemaakt voor een eenmalige littekenmeting.

Littekenmeting

De littekenmetingen werden uitgevoerd door twee ervaren leden van ons onderzoeksteam.

De littekenmeting bestond uit een combinatie van drie gevalideerde meetinstrumenten:

- De Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS): algehele littekenkwaliteit wordt gemeten aan de hand van een gemiddelde score van zowel patiënten als brandwonddeskundigen en werd beschouwd als primaire uitkomstmaat in dit onderzoek. Deze gemiddelde score is opgebouwd uit de individuele scores op de zes verschillende littekeneigenschappen (www.posas.org) waarbij een hogere score staat voor een slechtere littekenkwaliteit.
- Deraspectrometer®: dit meetinstrument meet de vascularisatie en pigmentatie van het litteken en vergelijkt deze met de kleur van normale, niet aangedane huid (controlemeting, meestal contralaterale zijde).
- Cutometer®: dit instrument meet de elasticiteit van het litteken. Ook hier wordt het litteken vergeleken met normale, niet aangedane huid.

Andere studie parameters

Van alle potentiële kandidaten voor dit onderzoek waren gegevens bekend met betrekking tot geslacht, leeftijd, totaal verbrand lichaamsoppervlak (TVLO), diepte van de brandwond, zowel klinisch ingeschat als door de LDI (weergegeven in verwachte genezingsduur), locatie van de brandwond, oorzaak van de brandwond, datum ongeval, operatie ja/nee, complicaties en tijd tot uiteindelijke wondgenezing. Tijdens de littekenmeting werd er nog genoteerd of de patiënt in de tussentijd secundaire reconstructies had ondergaan. Ook werd het huidtype van patiënten bepaald volgens de Fitzpatrick classificatie (1=heel licht, 6=zeer donker).

Resultaten

Patiënten & littekens

Tussen 1 juli 2014 en 1 juli 2015 werden 141 patiënten geïncludeerd in de studie. De gemiddelde leeftijd was 31,9 jaar en de meerderheid van de deelnemers was man (61 %). De oorzaak van de brandwonden was in de meeste gevallen vlam (42,6 %) of heet water (33,3 %), deze veroorzaakten brandwonden met een gemiddeld TVLO van 5,4 %. In totaal ondergingen zestig patiënten (42,6 %) een operatie voor wondsluiting (tabel 1). Totaal zijn er 216 littekens (1,53 per patiënt) beoordeeld op langetermijn littekenkwaliteit. Van alle littekens hadden 26,8 een snelle, 22,2 % een intermediate en 50,9 % een lange geschatte genezingsduur (figuur 1). De gemiddelde tijd tot wondge-

Tabel 1. Patiëntkarakteristieken

	Deelnemers n=141	Niet-deelnemers n=41
Geslacht: man (%)	86 (61.0)	33 (80.5)
Gemiddelde leeftijd (range, SD)	31.9 (0-87, 23.5)	39.2 (0-89, 22.7)
Etiologie (%)		
Hete vloeistof	47 (33.3)	8 (19.5)
Vlam	60 (42.6)	24 (58.5)
Anders	34 (24.1)	9 (22.0)
Gemiddelde TVLO (range, SD)	5.4 (0.3-20, 4.2)	6.5 (0.3-16, 4.7)
Operatie (%)	60 (42.6)	18 (43.9)
Reconstructieve operatie (%)	5 (3.5)	
Gemiddelde tijd na brandwonden in maanden (range, SD?)	28.5 (19-39, 3.45)	

nezing was significant verschillend tussen deze drie categorieën: wonden met een snelle geschatte genezingsduur waren in 12,6 dagen genezen, intermediale wonden in 18,4 dagen en wonden met een lange genezingsduur in 23,9 dagen. De lange termijn littekenmeting vond gemiddeld 28,2 maanden na het ongeval plaats.

Vergelijking wonden met een verschillende genezingsverwachting

Primaire uitkomst: bij de littekenbeoordeling zagen we dat de gemiddelde POSAS observer en ook patiëntscore bij een snelle en intermediale geschatte genezingsduur niet significant verschillend waren. Wonden met een lange geschatte genezingsduur hadden significant hogere gemiddelde POSAS observer en patiënt scores en dus een slechtere littekenkwaliteit dan de snelle en intermediale wonden (figuur 3).

Secundaire uitkomsten: Er was een groter kleurverschil in zowel erytheem als melanine in wonden met een lange genezingsverwachting vergeleken met een snelle geschatte genezingsduur, waarbij alleen het melanineverschil statistisch significant was (figuur 4). De resultaten van de elasticiteitsmetingen lieten een trend zien richting een

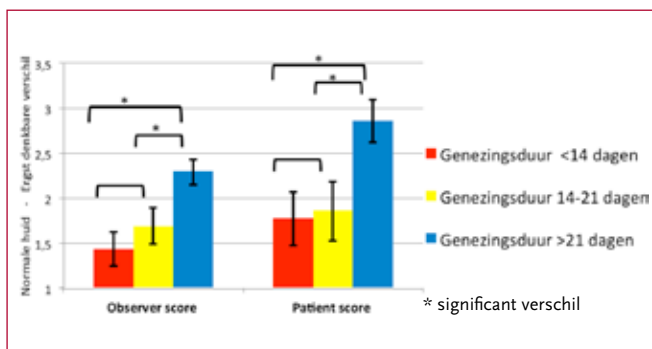
stugger litteken naarmate de geschatte genezingsduur toenam. Bij de elasticiteitsparameter maximale extensie was dit verschil ook statistisch significant (figuur 5). Verder werd er geen pijn gescoord bij snelle en intermediale wonden en ook jeuk leek slechts een gering probleem op de lange termijn (figuur 6a).

Intermediate wonden

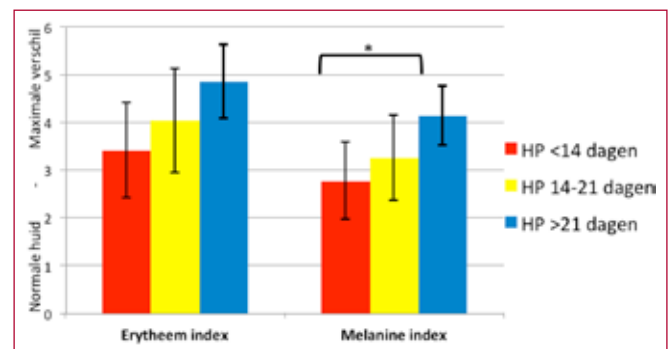
Deze wonden werden in de meeste gevallen conservatief behandeld (70,8 %), in 29,2 % werd toch besloten tot operatie voor wondsluiting. De chirurgische behandeling had geen significant effect op de littekenkwaliteit, zoals gemeten met de drie instrumenten. Wel was er een trend te zien in toegenomen tijd tot wondgenezing bij de geopereerde wonden ten opzichte van de conservatief genezen wonden (20.4 vs. 17.3, $p=0.063$).

Voorspellers voor een langetermijn slechte littekenkwaliteit

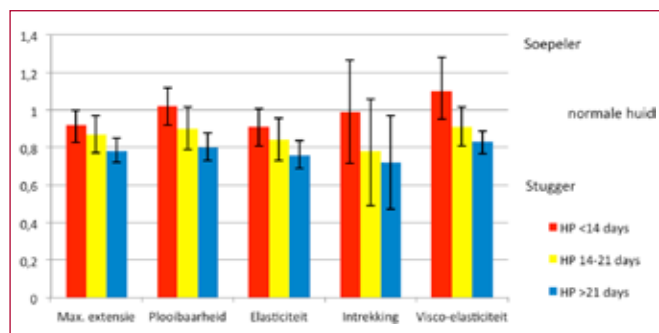
Van alle onderzochte factoren in dit onderzoek bleken een donker huidtype (Fitzpatrick V-VI), een wondgenezingsduur langer dan 21 dagen en meer dan één operatie (in de acute fase) in hetzelfde wondgebied significante voorspellers voor een slechtere langetermijn littekenkwaliteit, tot



Figuur 3. Littekenkwaliteit, gemeten met de POSAS; totaalscores op wondniveau



Figuur 4. Kleurverschil, gemeten met de Deraspectrometer®, ratio tussen litteken en gezonde huid

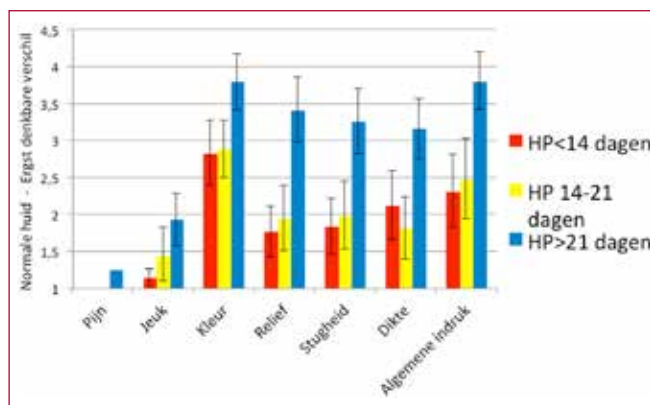


Figuur 5. Elasticiteitsverschil, gemeten met de Cutometer®, ratio tussen litteken en gezonde huid

uiting komend als hogere POSAS observer en patiëntscores.

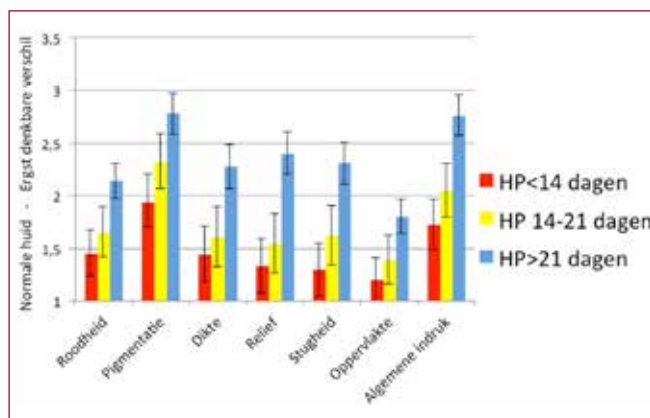
Discussie

Dit onderzoek geeft informatie over de langetermijn littekenkwaliteit in relatie tot de geschatte tijd tot wondgenezing op basis van de LDI. Dit kan behulpzaam zijn bij het maken van behandelkeuzes waarbij een optimale littekenkwaliteit wordt nagestreefd. Daarnaast kunnen patiënten in een eerder stadium beter onderbouwde informatie krijgen over de te verwachten langetermijn littekenkwaliteit van hun brandwonden. Waar de littekenkwaliteit van wonden met een snelle of intermediaire geschatte genezingsduur slechts minimaal van elkaar verschillen, scoorden de wonden met een lange geschatte genezingsduur aanzienlijk slechter op alle gemeten uitkomsten. De conservatief behandelde wonden met een lange geschatte genezingsduur deden het langst over wondsluiting. Deze wonden hadden een betere littekenkwaliteit (POSAS observer score) dan de geopereerde wonden uit deze categorie. Mogelijk vinden observers een slechter litteken minder storend wanneer het klein is en wordt het daarom lager gescoord. De keuze tot niet opereren werd mogelijk gemaakt omdat dit kleinere brandwonden waren, die vanuit de wondranden konden genezen. Het feit dat de littekenkwaliteit tussen de snelle en intermediaire genezingsverwachting niet noemenswaardig van elkaar verschillen op de langetermijn littekenkwaliteit, ongeacht de behandeling, is een nieuw inzicht. In de littekenkwaliteit van intermediaire wonden werden geen significante verschillen gevonden tussen conservatief behandelde en geopereerde wonden. Wel was er een trend waarneembaar in een snellere wondgenezing in conservatief behandelde intermediaire wonden (17,3 versus 20,4 dagen, $p=0.063$). Deze uitkomst suggereert dat een conservatieve benadering in intermediaire wonden gerechtvaardigd is. Een gevolg kan zijn dat er minder onnodige operaties voor patiënten met deze categorie brandwonden zullen worden gedaan en daarmee ook een lager risico op een blijvend zichtbare donorsite zal zijn. Dit is een belang-



Figuur 6. Littekenkwaliteit gemeten met de POSAS, gescoord per littekeneigenschap door de patiënten en leden van het onderzoeksteam (gemiddelde van twee beoordelingen)

6a. Patiënt scores



Figuur 6b. Scores onderzoeksteam

rijke en klinisch relevante uitkomst omdat geen consensus is over de optimale behandeling van brandwonden met een intermediaire geschatte genezingsduur en ook niet bekend is tot welke langetermijn littekenkwaliteit ze leiden. Een kanttekening hierbij is dat de brandwonden in deze studie van uiteenlopende diepte waren. Daarmee was er een relatief kleine groep van intermediaire wonden waarbij de conservatieve en chirurgische behandeling vergeleken kon worden. Mogelijk blijkt de trend van slechtere littekenkwaliteit in chirurgisch behandelde intermediaire wonden sterker wanneer er een grotere groep intermediaire wonden onderzocht wordt, bij voorkeur in een gerandomiseerd onderzoek.

Concluderend is de langetermijn littekenkwaliteit sterk gerelateerd aan de geschatte genezingsduur, die al binnen twee tot vijf dagen na het maken van een LDI beschikbaar is voor zorgprofessionals in de brandwondenzorg. Opmerkelijk hierbij is dat wonden met een verwachte genezing binnen twee weken (snelle geschatte genezingsduur) of tussen twee tot drie weken (intermediaire geschatte

genezingsduur) resulteerden in een vergelijkbare langetermijn littekenkwaliteit.

Literatuur

1. Cubison TC, Pape SA, Parkhouse N. **Evidence for the link between healing time and the development of hypertrophic scars (HTS) in paediatric burns due to scald injury.** Burns, 2006;8:992-9.
2. Gangemi EN, Gregori D, Berchiolla P, et al. **Epidemiology and risk factors for pathologic scarring after burn wounds.** Arch.Facial Plast.Surg, 2008;2:93-102.
3. Monstrey S, Hoeksema H, Verbelen J, et al. **Assessment of burn depth and burn wound healing potential.** Burns, 2008;6:761-9.
4. Hop MJ, Stekelenburg CM, Hiddingh J, et al. **Cost-Effectiveness of Laser Doppler Imaging in Burn Care in The Netherlands: A Randomized Controlled Trial.** Plast.Reconstr.Surg, 2016;1:166e-76e.

**Nicole Trommel, researchverpleegkundige, Verenigde Samenwerking Brandwondencentra Nederland, Brandwondencentrum Maasstad Ziekenhuis Rotterdam*
Harold Goei, arts-onderzoeker, Verenigde Samenwerking Brandwondencentra Nederland, Brandwondencentrum Maasstad Ziekenhuis Rotterdam
Kees van der Vlies, Traumachirurg en brandwondenspecialist, Brandwondencentrum Maasstad Ziekenhuis Rotterdam
Margriet van Baar, onderzoekscoördinator, Verenigde Samenwerking Brandwondencentra Nederland, Brandwondencentrum Maasstad Ziekenhuis Rotterdam