

# Techniek van huidtransplantatie

R. Tjong Joe Wai \*

**Na inventarisatie en resuscitatie is het belangrijkste streven debridement en wondsluiting te verkrijgen. De meest gebruikte methode van wondsluiting is huidtransplantatie.**

## Vorbereiding van het wondbed.

De diverse methodes van excisie of beter gezegd voorbereiding van de wond tot transplantatie (aviveren van granulaties, tangentiële excisie, sequentiële excisie tot uiteindelijk een niveau in subcutaan vet of fascie, primaire diepe excisie, avulsie) dienen een betrouwbaar wondbed op te leveren voor transplantatie. Bot, pees en kraakbeen zijn in het algemeen niet goed geschikt om te bedekken met transplantaten. Door het maken van boorgaatjes lukt het soms op bot een granulatie tot stand te brengen.

Als aan de kwaliteit van het wondbed getwijfeld wordt, kan de beslissing tot transplanteren uitgesteld worden door het wondbed te conserveren met splitskin allotransplantaten als tijdelijke bedekking. Eventuele diepere excisie kan alsnog verricht worden<sup>(1)</sup>.

Het is in het algemeen niet nodig te wachten tot granulatie optreedt. Als er granulatie optreedt is het goed te bedenken dat deze altijd bacteriën bevat, die soms desastreus voor het transplantaat zijn. Haemolytische Streptococci Lancefield A zijn te bestrijden



met antibiotica en lokaal Furacine 5%, en Pseudomonas is te bestrijden met lokaal azijnzuur 1%. Hypergranulaties kunnen bestreden worden met AgNO<sub>3</sub> (cave necrose) of debridement.

Allotransplantaten kunnen gebruikt worden om de kwaliteit van een wondbed te testen (take-test). Bij te hoge bacteriedichtheid zullen zij niet aanslaan<sup>(2)</sup>.

Een transplantaat op een wondbed met een bacteriedichtheid van meer dan 10<sup>5</sup> micro-organismen per gram weefsel zal doorgaans niet ingroeien. Iedere geëxcideerde wond dient meteen bedekt te worden, aangezien het geëxcideerde gebied uiterst gevoelig is voor uitdroging en infectie, met name het subcutane vet. Bij de door Janzecovic<sup>(3)</sup> beschreven tangentiële excisie wordt per definitie een transplantatie verricht.

## Diverse soorten huidtransplantaten.

De full thickness graft ("Wolfegraaf", FTG) werd al in 1840 in de V.S.<sup>(4)</sup> beschreven en bevat behalve adnexa (haarzakjes, zweetklieren en talgklieren) ook diverse zenuwlichaampjes zoals die van Meissner, Pacini en het Merckelcel neurietcomplex.

De FTG:

- is beter bestand tegen mechanisch letsel
- vertoont minder contractie
- heeft een beter cosmetisch aspect
- is in beperkte mate in staat te groeien
- heeft minder de neiging te pigmenteren
- heeft een beter sensibiliteitsherstel dan een splitskin graft (SSG).

De SSG:

- Groeit beter in, omdat er een betere vaat-ingroei is. Vanwege vertakken van de vaten in de dermis zijn er meer vaten in dunnere huidtransplantaten waarin revascularisatie plaats kan vinden<sup>(5,6)</sup>.
- De donorsite geneest spontaan met de mogelijkheid herhaaldelijk te oogsten.
- Met expansietechnieken kunnen gebieden, groter dan het oorspronkelijke transplantaat bedekt worden<sup>(7)</sup>.

De splitskin graft kan in dikte variëren. Hoe dikker, des te meer dermale elementen. De door Büniger en Reverdin<sup>(8,9,10)</sup> beschreven transplantaten waren extreem dun, en gaven geen stabiele epitheliale bedekking. Ook de

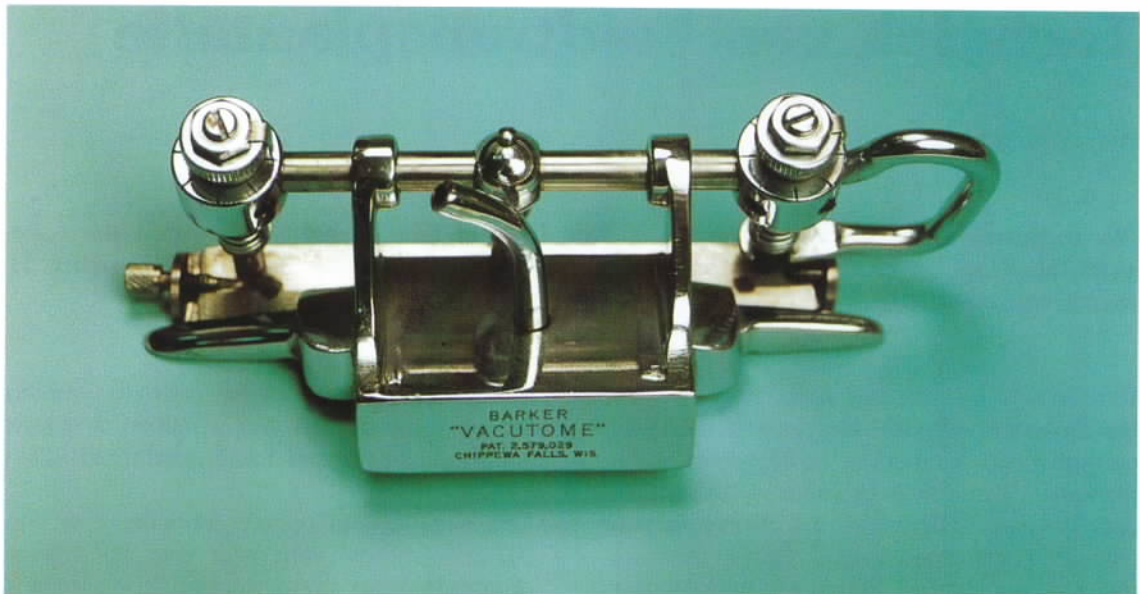


Fig.1.: Er zijn vele apparaten ontwikkeld voor het winnen van huidtransplantaten. Het Barker vacutome (1952): "It's a thing of beauty".

fullsheet splitskin transplantaten van Ollier<sup>(11)</sup> en Thiersch<sup>(12)</sup> gaven geen duurzame bedekking en werden vervangen door de dikkere transplantaten volgens Brown en McDowell<sup>(13)</sup>, met een dikte van 0,30 - 0,45 mm. Getransplanteerde huid behoudt in principe de specifieke eigenschappen van de donorsite<sup>(8)</sup>.

### Fysiologie.

Voordat een transplantaat definitief ingegroeid is worden drie fasen doorlopen<sup>(15)</sup>:

1. Imbibitie (de "lag" fase)
  2. Revascularisatie en proliferatie
  3. Maturatie (remodellatie)
1. Een transplantaat kleeft aan de wond met het door het wondbed uitgescheiden fibrine<sup>(15)</sup>. Deze adherentie kan verloren gaan door fibrinolyse, hetzij intrinsiek (zeldzaam), hetzij door fibrinolysine afgescheiden door bacteriën, vnl. Streptococci en Pseudomonas. De eerste 48 uren leeft het transplantaat op een anaeroob metabolisme door diffusie. Als het van het wondbed losraakt, kan het drijvend op serum maximaal 4 dagen vitaal blijven.
  2. Na 48 uren start revascularisatie. Dit proces is niet geheel opgehelderd. Er zijn 3 theorieën:
    - Er ontstaan directe anastomosen tussen wondbed en graft.
    - De vaten van het wondbed groeien in het transplantaat.
    - De dode vaten in het transplantaat dienen

als conduit voor de ingroeïende vaten. Hierbij zouden vasoactieve stoffen werkzaam zijn.

Bij secundaire transplantaten worden deze waarschijnlijk door bacteriële contaminatie onderdrukt, waardoor de transplantaten moeilijker revasculariseren.

Is de wond niet bedekt met een transplantaat, dan ontstaat granulatieweefsel en kan de wond alleen sluiten door contractie en epithelialisatie vanuit de randen.

Lymfedrainage komt op dezelfde wijze en in hetzelfde tempo tot stand als revascularisatie.

In de imbibitiefase kan het gewicht van het transplantaat tot 40% toenemen<sup>(17)</sup>. Dit "oedeem" kan door een drukverband of tie-over gedurende de eerste dagen beperkt blijven.

3. Na de 5e dag neemt het gewicht van het transplantaat af<sup>(18)</sup> en beginnen celdelingen in het epitheel. In de 2e en 3e week is er een reorganisatie van het collageen met een turnover tot 80%.

Bij dikke split- en dermistransplantaten gaat een gedeelte verloren dat vervangen wordt door littekenweefsel.

Elastine verdwijnt de 3e dag en keert terug in de 4e - 6e week.

Contractie kan primair en secundair zijn. Een FTG contraheert primair tot 40%, een dunne SSG maar tot 10%. Bij het uitrijpen van het transplantaat treedt secundair contractie op, net andersom (resp. 10 en 40%).

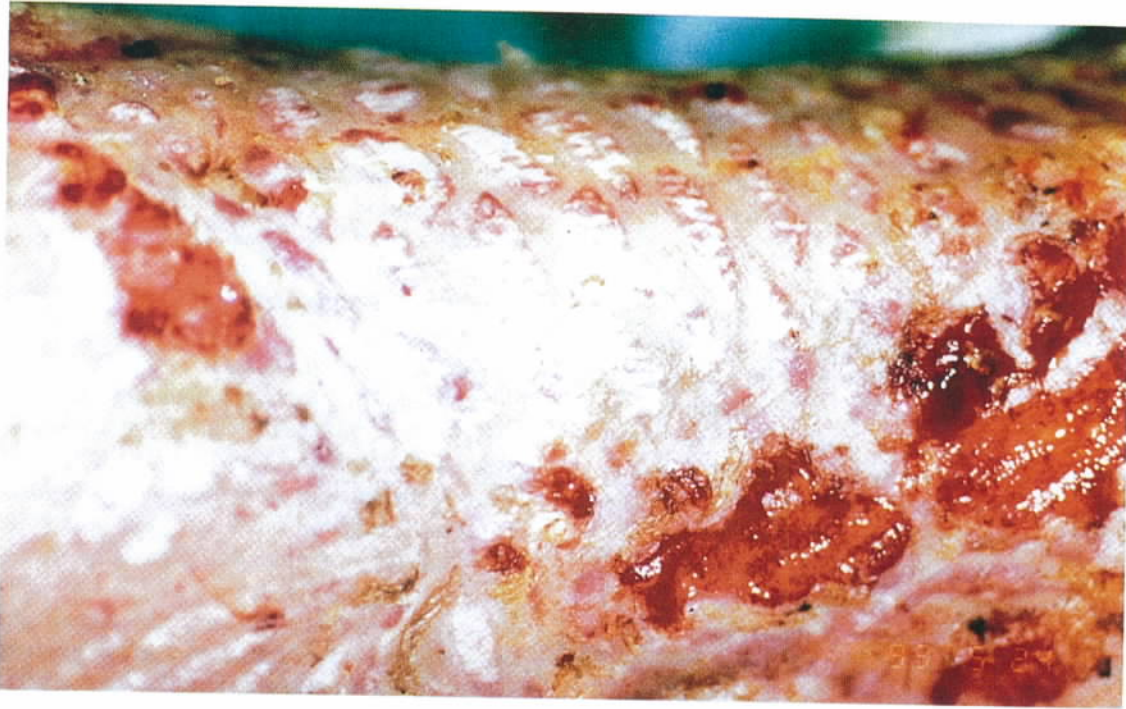


Fig.2.: Bij de dubbelbedekking wordt de dermis van de allotransplantaten geïncorporeerd in het transplantaat.

Al vroeg werd daarom aangeraden de transplantaten groter te nemen dan het defect<sup>(19)</sup>.

**Pigmentatie.** Zowel hypo- en hyperpigmentatie kunnen optreden. Hyperpigmentatie treedt op door extra stapeling van melanine in melanocyten<sup>(20)</sup>.

**Reïnnervatie.** Het aantal (overlevende) zenuwcellen in de graft bepaalt hoeveel uitgroeiende axonen vanuit het wondbed een doelorgaan bereiken, dus wat de mate van reïnnervatie is.

**Het lot van de adnexa.**

- Haarzakjes beginnen de 4e dag uit te groeien, met name die welke meer oppervlakkig gelegen zijn.
- Zweetklieren kunnen overleven, maar hun functie hangt af van de sympatische reïnnervatie.
- Talgklieren overleven in het algemeen slecht in SSG's.

**Applicatie.**

Aangezien haematoom een belangrijke oorzaak van verlies van transplantaten is, wordt veel aandacht besteed aan haemostase d.m.v. coagulatie, peroperatief trombine en druk. Bij de transplantaten worden drainage-openingen gemaakt of zij worden gemeshed. Het transplantaat zelf blijkt haemostatisch te werken.

Haematoom onder transplantaten kan met zout weggespoeld worden.

Bij de extremiteiten wordt onder bloedleegte geopereerd, en ook het verband wordt onder bloedleegte aangelegd. Als na 6 uren de haemostase onvoldoende lijkt, dient het verband verwijderd te worden, het haematoom geëvacueerd te worden en een nieuw drukverband aangelegd te worden.

Als na excisie een wondbed te veel blijft bloeden kan transplantatie 24 - 48 uren uitgesteld worden<sup>(21)</sup>.

De meeste splitskin transplantaten bestaan uit uitwendige huid. Soms wordt mucosa gebruikt (b.v. bij vervanging van conjunctiva).

In het algemeen wordt zoveel mogelijk identieke huid als vervanging gebruikt. Voorbeeld: huid van de handpalm voor de toplaesies, retro-auriculaire huid voor oogleden.

Een transplantaat kan met de hand of mechanisch gesneden worden. Het Humbyses<sup>(22, 23)</sup> het Goulian-Weckmes<sup>(24)</sup>, en het Padgett dermatoom<sup>(25)</sup> zijn de meest handmatig gebruikte dermatomen. Het Brownse dermatoom<sup>(26)</sup> is het meest gebruikte mechanische. Een veelbelovende variant is het accu-aangedreven dermatoom van Aesculap, dat veel wendbaarder is dan de oorspronkelijke dermatomen met snoer.

De dikte wordt afgesteld op 0,015 inch en kan na snijden beoordeeld worden op lichtdoorlaatbaarheid. Boven de 0,015 inch wordt licht

niet meer doorgelaten. Verder kan net als bij tangentiële excisie de diepte van de donorplek beoordeeld worden aan de hand van de grofheid van de bloedinkjes. Mocht men in het subcutane vet terecht komen, dan moet het transplantaat terug gehecht worden.

### Toepassing.

Een FTG wordt toegepast als contractie ongewenst is: bij kinderen in de groei en in functionele gebieden. Verder als een soortgelijke pigmentatie vereist is. Er is een beperking in de afmeting van FTG's, aangezien de donorplaats in het algemeen primair gesloten wordt. Bij uitzondering kan de donorplaats met een SSG gesloten worden, b.v. als een gehele gelaatsunit vervangen wordt door een FTG van de binnenzijde bovenarm. De beste FTG's worden gewonnen waar de huid dun is.

Voor het bovenooglid kan retro-auriculaire of supraclaviculaire huid ("blush areas") gebruikt worden. Grote FTG's kunnen gewonnen worden van het dorsum van de voet<sup>(27)</sup>. Ook hier moet de donorplaats met een SSG gesloten worden. Minder vaak gebruikte donorplaatsen zijn preputium en scrotum, labia minora, areola en tepel.

Een FTG wordt uit de vrije hand gesneden en vervolgens ontvet, bij voorkeur met een mes, gezien de kneuzende werking van de schaar<sup>(28)</sup>. Hierbij wordt alle subcutis verwijderd. Als een behaarde FTG gewenst is moet een laagje subcutis achtergelaten worden om de haarfollikels niet te beschadigen.



### Expansie.

Voor het bedekken van grote oppervlakken zijn grofweg 3 methodes bekend:

- Expansiemethodes zoals de Meek-Wall methode, de Amerikaanse Zimmer graft II met plastic carrier 1:1, 1:3, 1:6 en 1:9 en de Franse Drapier mesh 1:4 en 1:8<sup>(29)</sup>.
- Toepassing van gekweekte autologe epidermis<sup>(30)</sup>.
- De dubbelbedekking (splitskin allotransplan-

taten over wijd gespreide autologe splitskin; sandwich grafting, intermingled grafting)<sup>(31, 32, 33)</sup>.

### Immobilisatie en nabehandeling.

Blair beschreef in 1924<sup>(34)</sup> de invloed van mechanische druk op de wondgenezing bij transplantaaten:

- opheffen van dode ruimte
- haemostase
- beperking van exsudaat.

Het verband moet verder schuifkrachten voorkomen en immobilisatie verzorgen totdat de graft gevasculariseerd is. Met name bij FTG's is het raadzaam het transplantaat in het midden vast te hechten (quilting)<sup>(35)</sup> en te fixeren onder een tie-over (pelotte). Met name op de functionele gebieden, waar de kans op afglijden van het verband het grootst is bewijst de tie-over goede diensten. Een combinatie van fixatie, quilting en voorkomen van schuifkrachten, in combinatie met eigenlijk een "open" behandeling is de door Kreis beschreven bedekking met Surfsoft<sup>(36)</sup>. Om het transplantaat in holtes te fixeren kan met gebruik maken van stents.

De eerste wondinspectie vindt tussen de 3e en de 5e dag plaats afhankelijk van de mate van contaminatie. Compressie moet minstens 2 weken volgehouden worden, gezien het gevaar van late haematomen<sup>(37)</sup> en oedeem.

### Specifieke transplantatietechnieken.

#### Dermistransplantatie<sup>(38)</sup>

Het dermistransplantaat, hoewel ook een parasitaire lap, wordt gebruikt ter versteviging van kwetsbare gebieden

Voorbeeld: hernia inguinalis, bestraalde gebieden, b.v. carotisregio, dehiscente midsternotomiehechtingen.

Nadeel: de nog aanwezige epidermale elementen. De reversed dermal graft zou beter revasculariseren.

#### Overgrafting<sup>(39)</sup>

Deze dient ter versteviging van dun en fragiel epitheel of hypertrofische littekens of onregelmatige transplantaaten met bijvoorbeeld een meshstructuur. Na dermabrasie wordt het gebied bedekt met een dunne fullsheet split.

Nadeel: er ontstaan vaak milia.

Overgrafting kan soms ook toegepast worden als er een storende netstructuur is op gelaat of handen. Verder bij de zgn. "intergraft spaces", vooral als deze gelaatsunits passeren of bij handen in de lengte gelegd zijn en aanleiding geven tot contractuur<sup>(40)</sup>.

### Composite graft

Voor het eerst beschreven door Nicoladoni<sup>(41)</sup> bij een vingertopletsel. Verdere voorbeelden: neusslijmvlies met mucosa, oorkraakbeen en huid. Deze grafts overleven door overbrugging en kunnen dus alleen overleven in goed vasculariseerde gebieden als het gelaat en dan nog met een maximale afmeting van 1 cm. Na een periode van extreme ischaemie wordt het transplantaat geleidelijk aan blauw.

### Haartransplantaten <sup>(42)</sup>

Aangezien de haarwortels tot in de subcutis reiken, moet een stukje subcutis (1 - 2 mm) met een transplantaat meegenomen worden.

### Allotransplantaat

Wordt toegepast als tijdelijke bedekking bij geëxcideerde gebieden<sup>(18)</sup>, als bedekking van 2e graads brandwonden<sup>(43)</sup> en als dubbelbedekking<sup>(31, 32, 33)</sup>.

\* R. Tjong Joe Wai, Plastisch chirurg Zuiderziekenhuis Rotterdam

## Literatuur

1. Monafó WW, Aulenbacher CE and Pappalardo C. Early tangential excision of eschars of major burns. *Arch Surg* 1972; 104: 503-508.
2. Robson MC and Krizek TJ. Predicting skin graft survival. *J Trauma* 1973; 13: 213-217.
3. Janzekovic Z. A new concept in the early excision and immediate grafting of burns. *J Trauma* 1970; 10: 1103-1108.
4. Chick LR. Brief history and biology of skin grafting. *Ann Plast Surg* 1988; 358-365.
5. Smahel J and Clodius L. The blood vessel system of free human skin grafts. *Plast Reconstr Surg* 1971; 47: 61-66.
6. Hynes W. The skin-dermis graft as an alternative to direct or tubed flap. *Br J Plast Surg* 1954; 7:97.
7. Lanz O. Over transplantatie. *Ned Tijdschr Geneesk* 1907; 51: 1335-1337.
8. Bünger C. Gelungener Versuch einer Nasenbildung aus einem völlig getrennten Hautstück aus dem Beine. *J Chir Augenh* 1823; 4: 569.
9. Reverdin JL. Greffe épidermique. *Bull Soc Imp Chir (Paris)* 1869;10:483, 511.
10. Reverdin JL. De la greffe épidermique. *Arch Gen Med* 1872; 19: 276, 555, 703.
11. Ollier LXEL. Sur les greffes cutanées ou autoplastiques. *Bull Acad Med (Paris)* 1872; 1: 243.
12. Thiersch C. Ueber Hautverpflanzung. *Verh Dtsch Ges Chir* 1886; 15: 17.
13. Brown JB and McDowell F. *Skin Grafting* (3rd ed.) Philadelphia: Lippincott 1958, pp 62, 346-347.
14. Rudolph R and Klein L. Collective review: Healing processes in skin grafts. *Surg Gynecol Obstet* 1973; 136: 641-654.
15. Rudolph RI, Fisher J, Ninneman J. *Skin grafting* 1979.
16. Thornton JW, Tavis MJ, Harney JH et al. Graft adherence to wound surfaces: collagen fibrin interactions. *Burns* 1977; 4: 23-27.
17. Converse JM, Rapaport FT. The vascularization of skin autografts and homografts: an experimental study in man. *Ann Surg* 1956; 143: 306-315.
18. McGregor IA, Conway H. Development of lymph flow from autografts and homografts of skin. *Transplant Bull* 1956; 3: 46.
19. Berger P. Ectropion considérable de la paupière inférieure. Greffe par transplantation d'un lambeau taillé par de peau du dos, combinée avec la blepharorrhaphie. *Bull Soc Chir Paris*, 1881; 7: 678.
20. Mir Y, Mir L. The problem of pigmentation in the cutaneous graft. *Br J Plast Surg* 1961; 14: 303-307.
21. Lehman JA Jr and Saddawi N. Delayed open skin grafting. *Br J Plast Surg* 1975; 28: 46-48.
22. Humby G. Apparatus for skin graft cutting. *Br Med J* 1934; 1: 1078.
23. Humby G. Modified graft-cutting razor. *Br Med J* 1936; 2: 1086.
24. Goullian D. A new economical dermatome. *Plast Reconstr Surg* 1968; 42: 85-86.
25. Padgett EC. *Skin grafting*. Springfield Ill: Thomas 1942, pp 34-68.
26. Brown MH. A motor driven dermatome. *Ind Med Surg* 1948, 17: 46.
27. Clodius L. Excision and grafting of extensive facial hemangiomas. *Br J Plast Surg* 1977; 30: 185-196.
28. Davis JS. The use of free grafts of whole thickness skin for the relief of contractures. *Surg Gynecol Obstet* 1917; 25: 1.
29. Hoekstra MJ. Stel het is je eigen vel. *Ethicon op forum* 1989.
30. Teepe RGC, Kreis RW, Koebrugge EJ et al. The use of cultured autologous epidermis in the treatment of extensive burn wounds. *J Trauma* 1990; 30: 269-275.
31. Yung-Yu L, Chih-Chun Y. Mixed epidermal cells, fibroblasts and lymphocyte cultures: A study on intermingled transplantation of autografts and allografts. *Burns* 1981; 8: 75-79.
32. Alexander JW, MacMillan BG, Law E et al. Treatment of severe burns with widely meshed skin autograft and meshed allograft overlay. *J Trauma* 1981; 21: 433-438.
33. Kreis RW, Vloemans AFPM, Hoekstra MJ et al. The use of non-viable glycerol-preserved cadaver skin combined with widely expanded autografts in the treatment of extensive third degree burns. *J Trauma* 1989; 29: 51-54.
34. Blair VP. The influence of mechanical pressure on wound healing. *Ill Med J* 1924; 45: 249-252.
35. McGregor IA. "Quilted" skin grafting in the mouth. *Br J Plast Surg* 1975; 28: 100-102.
36. Kreis RW, Vloemans AFPM. Fixation of skin transplants in burns with surfasoft and staples: an analysis of the results. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1987; 21: 249-251.
37. Smahel J. Development of hematomas under a free skin autograft. *Plast. Reconstr Surg* 1965; 35: 207-211.
38. Hynes W. The treatment of scars by shaving and skin grafting. *Br J Plast Surg* 1957; 10: 1-10.
39. Moustafa MFH and Abdel Fattah MA. A reappraisal of shaving skin grafting for hypertrophic burn scars. *Plast Reconstr Surg* 1976, 57: 463-467.
40. Lee YC. Early hetero-grafting of partial thickness burns. *J Trauma* 1972; 12: 818-820.
41. Nicoladoni C. Daumenplastik und organischer Ersatz der Fingerspitze (Anticheiroplastik und Daktyloplastik). *Arch Klin Chir* 1900; 61: 606.
42. Orentreich N. Autografts in alopecias and other selected dermatological conditions. *Ann N Y Acad Sci* 1959; 83: 463-479.
43. Tjong Joe Wai R, Hermans RP, Kreis RW et al. Resultaten van de behandeling met allogene huidtransplantaten van verbrandingen door hete vloeistoffen bij kinderen. *Ned Tijdschr Geneesk* 1983; 127 7: 290-293.