

Het belang van siliconentherapie in de behandeling en preventie van hypertrofische littekens

Kerckhove E van den, Staes F, Stappaerts K, Boeckx W.(*)

INLEIDING

Rond het gebruik en het werkingsmechanisme van siliconenmaterialen in de behandeling en preventie van hypertrofische littekens bestaan er heel wat onduidelijkheden, gissingen en misverstanden.

Het is de bedoeling van deze tekst om klaarheid te scheppen in de verschillende therapeutische vormen zoals zij heden gebruikt worden. Tevens zullen we die gegevens, die over het werkingsmechanisme en de indicaties tot het gebruik van de materialen gekend zijn, aan het licht stellen.

§ 1. Siliconen

A. Terminologie en materiaalbeschrijving

Om tot een goed begrip te komen van wat siliconen zijn en welke vormen er therapeutisch in de behandeling van littekens (zoals o.a. bij brandwonden) gebruikt worden is een basis-kennis van de samenstelling van het materiaal en zijn fysisch voorkomen onontbeerlijk.

Siliconen is een term die wordt gebruikt voor polymeren op basis van een Silicon element. Deze polymeren kunnen in hun fysisch voorkomen variëren van vloeistoffen met een verschillende viscositeit over gelvormen tot solide polymeren die harder zijn dan plastics.

In de natuur wordt Silicon niet gevonden als een enkelvoudig element, maar komt het meestal voor gebonden aan zuurstof. Silicon is echter wel het tweede meest voorkomende element in onze aardkorst (28%) na zuurstof (47%).

Tot voor de jaren zestig was het een dure procedure om Silicon te scheiden van de omliggende gebonden elementen. Rond 1940 werd een systeem ontdekt om Silicon te isoleren op een heel goedkope manier. Dat was dan ook het begin van de ontwikkeling van de commerciële toepassingen op basis van siliconen.

Het zijn veelal polymethylsiloxanen met een index van gemiddeld 130 die in de chirurgie hun toepassing vinden.

Toch zien we in de wondzorg in het algemeen en in de paramedische sector het gebruik van drie verschillende vormen:

1. Siliconen vloeistoffen: korte, ongebonden, Silicon bevattende polymeren ketens

2. Siliconen gels: diezelfde polymerenketens die door de werking van een catalysator onderling met elkaar verbonden zijn (bijv. door H-bruggen)

3. Siliconen elastomeren: lange polymerenketens die onder invloed van een catalysator stevig met elkaar verbonden zijn

Afhankelijk van de hoeveelheid catalysator en de eventuele additieven kunnen de fysische eigenschappen en het voorkomen van het eindprodukt van mekaar verschillen (Le Vier 1992).

§ 2. Siliconen toepassingen

A. Toepassingen in de chirurgie

Het gebruik van siliconenpolymeren in de chirurgie is een alom bekend gegeven. Zo worden siliconen elastomeren als implantaten veelvuldig gebruikt zowel in de Orthopedische als Plastische Heelkunde (Swanson 1974).

B. Toepassingen in de wondzorg en revalidatie.

Reeds in het begin van de jaren zestig werden siliconen vloeistoffen gebruikt in de revalidatie van patiënten met ernstige traumata zoals brandwonden. Meer bepaald de onderdompelingstechniek al dan niet ter bevordering van de mobiliteit (bijv. ter hoogte van de hand) was toen zeer intrek (Gerow 1963, Miller 1965).

De toepassing van siliconen in dergelijke omstandigheden is echter in de jaren zeventig in onbruik geraakt wegens het veelvuldig gebruik van onzuivere siliconen polymeren (o.a. in de Plastische Chirurgie).



Fig.1. De individuele aanmaak van een siliconen elastomeerpelotte.

Ook als fixatietechniek, om postoperatief greffes gedurende een aantal dagen te immobiliseren (en alzo een optimale ingroei mogelijk te maken), zijn nagenoeg alle vormen van siliconen tot op heden gebruikt (elastomeren, gelplaten, schuimen, enz.) (Vloemans 1994). Ook bij spontaan geheelde diepe tweedegraads brandwonden worden siliconen elastomeren, die individueel gegoten worden, gebruikt om fragiele, recent geheelde huid te beschermen. Dit kan gebeuren met een al dan niet adhesief contactmedium tussen de huid

en de elastomeer (perkins e.a. 1987, Davey e.a. 1991).

Recentelijk maakt men in de literatuur tevens gewag van het gebruik van zowel elastomeren als gelplaten als ideaal wondhelingsmedium, maar dit werd nog enkel op proefdieren uitgetest, net zoals de gelplaten die daarenboven nog farmaceutische agentia vrijstellen die een versnelde reëpithelialisatie bewerkstelligen (Sawada e.a.)



Fig.2. Zij wordt onder de drukkledij gedragen ter verdeling van de druk op de voorarm en pols.



Fig.3. Individueel vervaardigde drukpelotte ("scarpres") gemaakt op basis van een gipsafdruk van de te behandelen zone.

C. Toepassingen in de behandeling en preventie van hypertrofische littekens

Van alle non-invasieve therapeutische methodes is het gebruik van druktherapie (onder vorm van bandages, kledij en/of atella's) de



Fig. 4. De combinatie van de commercieel vervaardigde "scarpres" en de klassieke elastische drukvest.

meest gebruikte en met succes beproefde therapie. Deze therapie werd reeds uitvoerig besproken in jaargang 8 nr. 2 van dit tijdschrift. Het wekt dan ook geen verwondering dat de eerste vormen van siliconen in deze optiek aangewend werden.

Vandaar ook dat wij de indeling, die door Perkins in 1987 werd voorgesteld, grotendeels kunnen overnemen. Deze auteur spreekt van contactmedia, waaronder siliconenmaterialen, die met of zonder de applicatie van druk gebruikt worden. Ook historisch gezien zijn beide vormen opeenvolgend in de literatuur verschenen. Zo verschijnen de eerste vermeldingen van individueel gemaakte siliconen elastomeren op het einde van de jaren zeventig. Meer bepaald het concaviteitsprobleem dat zich soms stelt onder drukkleidij (bij de behandeling van littekens o.a. bij brandwonden) leent zich uitstekend om opgelost te worden met siliconen pelottes (Malick 1980, Miles e.a. 1984).

In het midden van de jaren tachtig waren het voornamelijk de siliconen gelplaten die geadviseerd werden in deze behandeling. Het essentiële verschil was echter dat hier de component "druk" niet noodzakelijkerwijze diende aanwezig te zijn (Perkins e.a. 1983).

Sinds het einde van de jaren tachtig, begin jaren negentig, wordt resoluut gebruik gemaakt van verschillende combinaties van deze therapieën en dit eveneens dankzij de commercialisatie van de verwerking van deze materialen tot spalken pelottes en kledij (cfr. infra).



Fig.5. Elastomeermateriaal ter positionering van vingers in een handatella voor kleine kinderen.

Laten we even op deze verschillende vormen dieper ingaan.

1. Siliconen hulpmiddelen als druk of positioneringsmiddel

Zoals reeds eerder gesteld blijkt het de eerstvermelde vorm in de literatuur te zijn. Meestal worden dergelijke pelottes individueel aangeemaakt en in combinatie met de klassieke druk-

kledij, maskers en/of atella's gedragen (Van de Kerckhove e.a. 1991). Zowel de elastomeerprodukten als de putty's kunnen hiervoor gebruikt worden. Deze hulpmiddelen kunnen recentelijk ook individueel en op basis van een afdruk commercieel vervaardigd worden (cfr. figuren 1,2,3 en 4).

Het individueel te gieten elastomeermateriaal leent zich ook uitstekend om een optimale

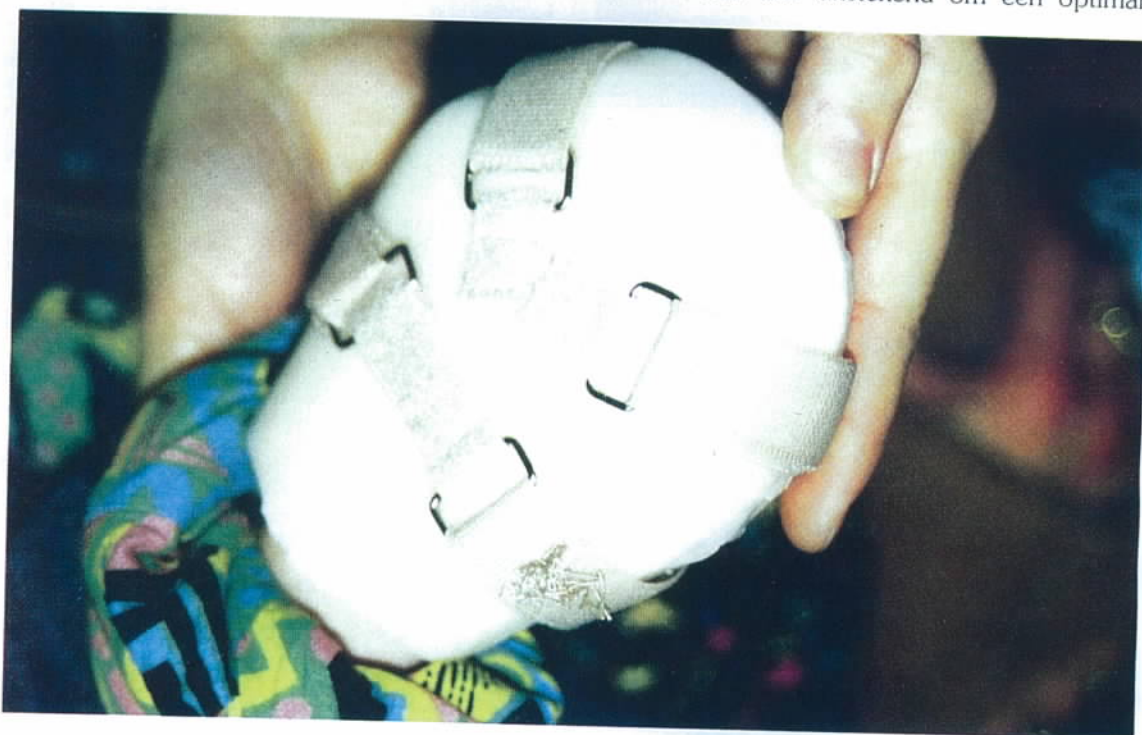


Fig.6. Deze atella wordt als een soort "sandwichtechniek" bij voorkeur gedurende de nacht gedragen.



Fig.7. Een voorbeeld van een deel van de siliconenvellen die als direct contactmedium ter behandeling en preventie van littekens commercieel beschikbaar zijn.

positionering van een lid en/of lidmaat mogelijk te maken. Vooral bij de positionering van kleine gewrichten (zoals de vingers van kinderen) in atella's, is dit een uitstekend materiaal (cfr. fig. 5 en 6).

De voordelen van deze techniek zijn de volgende:

- Een goede oplossing voor concaviteitsproblemen
- Grote individuele aanpasbaarheid

De nadelen van deze techniek:

- Een frequente aanpassing en wijziging genoodzaakt vermits het litteken zal evolueren
- Het verlies aan mobiliteit
- Excessief zweten ter hoogte van eventueel bedekte gezonde huid, waardoor er bij een beperkte hygiëne bij de patiënt irritaties of roodheid van de gezonde huid kunnen voorkomen.

Het werkingmechanisme :

- In eerste instantie druk
- Indien de siliconenmaterialen rechtstreeks met het litteken in contact staan zal er ook een verweking van het litteken worden waargenomen door een verminderde vaporisatie.

Wat ons nagenoeg opvalt is dat er, buiten enkele beschrijvende gevalsstudies en/of vragenlijsten, nagenoeg geen wetenschappelijke literatuur bestaat.

2. Siliconen hulpmiddelen zonder drukapplicatie

Hiermee worden duidelijk de vellen of "sheets" bedoeld. In deze vorm kan een onderscheid worden gemaakt worden tussen de elastomeren- en de gellen.

De bedoeling is hierbij om van een vel siliconen (met standaard afmetingen), een stuk af te snijden en direct op het litteken en zonder supplementaire drukcomponent aan te brengen. Het aanbod van deze produkten op de commerciële markt is overweldigend (cfr. fig. 7).

Hieromtrent bestaat er heel wat meer wetenschappelijke literatuur. Vooral voor wat betreft de fysische invloed die het materiaal (en in dit geval enkel de gels) zou hebben op het litteken werd door Quinn heel wat pionierswerk verricht.

Zo zou voornamelijk de doorlaatbaarheid van het produkt (elastomeer of gel) voor waterdamp een essentiële rol spelen in de therapeutische werking van de produkten.

Voor beide vormen van vellen bestaan er studies die allen een klinische verbetering (zijnde een vervlakking, ontkleuring en versoepeling) van het litteken weergeven. Het probleem van deze evaluaties is echter dat er hiervoor eerder subjectieve schalen gebruikt zijn die voor betreft hun betrouwbaarheid toch wat te wensen overlaten.

Hun werkingmechanisme blijft echter een belangrijke bron van discussie in dit domein.



Fig.8 en 9. Voorbeelden van volledige siliconen orthesen (meer bepaald een handschoen en een aangezichtsmasker) in de behandeling van ernstige littekens ter hoogte van de hand en het aangezicht, zoals dat bij brandwonden dikwijls het geval is.

Zoals vermeld zou de hydratatie van het stratum corneum van het epidermis een mogelijke verklaring voor de therapeutische werking, maar ook het indringen van siliconen partikels in de huid zelf (met een therapeutische werking in de dermale structuren) wordt gesuggereerd (Quinn e.a. 1985, 1987).

Sawada echter heeft hier aangetoond dat het niet het siliconenmateriaal op zich zou zijn dat verantwoordelijk is voor de therapeutische resultaten, maar wel de occlusiegraad van het produkt. Dit lijkt ons ook logisch vermits er verder geen effect van andere fysische invloeden zoals verandering in zuurstofdoorlaatbaarheid, temperatuur of capillaire occlusie kon vastgesteld worden op een litteken met of zonder de applicatie van een siliconen gel.

De voordelen van deze techniek zijn de volgende:

- Het comfort zowel bij applicatie en verwijdering van het materiaal als tijdens het dragen zelf.
- Het behoud van een goede gewrichtsmobiliteit (indien gewenst).

De nadelen van deze techniek zijn:

- De verhoogde transpiratie.



- Een comfortabele manier om te positioneren (indien dit gewenst is) is met deze techniek niet mogelijk.

Het werkingsmechanisme:

Jammer genoeg kunnen enkel een paar veronderstellingen en hypothesen hier weerhouden worden:

- De hydratatie van het stratum corneum van de opperhuid.



Fig. 10 en 11. Voorbeelden van combinaties waarbij een inleg in siliconenmateriaal gedragen wordt in combinatie of alternatie met een klassieke drukplaat, masker of kraag.

- De intrusie van oliepartikels die een histologische reactie zouden provoceren in de lederhuid.

3 Therapeutische combinaties

Zoals reeds gesuggereerd werd bij de eerste vorm van siliconen hulpmiddelen in de behandeling en preventie van littekens, is een combinatie van verschillende vormen in vele gevallen soms aangewezen.

Het meest voor de hand liggend is de combinatie van siliconenvellen en/of pelottes met de klassieke drukkleedij.

De indicaties tot het gebruik van deze vorm zijn ofwel verhoging van de druk (in anatomische concaviteiten) ofwel verbetering van de mobiliteit (in het bereik van grote gewrichten) (Wessling e.a. 1987).

Door een recent ontwikkelde verwerkingstechniek (J.D.C. - manipulation technique) is het nu mogelijk om drukkleedij, pelotten en maskers in siliconenmaterialen met een verschillende of variërende stijfheid te vervaardigen

(Fig. 6 en 7). Deze toepassingen werden voor het eerst uitgetest en op punt gesteld in samenwerking met de Universitaire Instellingen te Leuven.

De vermelde techniek werd in de brandwondenzorg voor het eerst kenbaar gemaakt in een publicatie in dit tijdschrift (Van den Kerckhove 1992).

Ook in de technisch orthopedische wereld wordt er melding gemaakt van dit materiaal waar het gebruikt wordt als orthesemateriaal bij de revalidatie van o.a. handletsels (Van Veldhoven 1992).

Het grote *voordeel* van deze techniek is dat meerdere therapeutische technieken in één enkele orthese kunnen gecombineerd worden, zijnde:

- Druktherapie als kledij, pelotte of atella (met het oog op een vervlakking van het litteken)
- Positionering van een gewricht of lidmaat (indien gewenst)
- Verweking en versoepeling van het litteken onder invloed van de siliconenpolymeren

Deze therapeutische vereisten en de te gebruiken vorm dienen echter per patiënt en per anatomische lokalisatie individueel nagegaan te worden en dit in samenspraak met de behandelend arts.



Enkele van deze toepassingen zullen we hier iets meer in detail bespreken: De kragen en de maskers, de op maat gemaakte kledij en de handschoenen.

De kragen en de maskers

Hard

- Bij noodzaak tot positioneren (bijv. ter hoogte van de hals)
- Bij zeer oneffen oppervlakken
- Indien er veel correcties verwacht worden

Siliconen

- Indien er mobiliteit gewenst is (bv. om te kunnen praten of eten)
- Bij minder oneffen oppervlakken
- Indien er niet veel correcties verwacht worden

In de praktijk komt dit erop neer dat de twee vormen alternerend gebruikt worden, bijvoorbeeld gedurende de nacht een harde vorm om te positioneren en gedurende de dag zachtere vorm om de ADL-activiteiten optimaal te kunnen uitvoeren. In extreme gevallen waarbij een permanente positionering vereist is kan nog steeds met een inleg in siliconenmateriaal (in de harde kraag of masker) gewerkt worden (fig. 10 en 11).

De drukkleidij

- *Bij grotere zones:*
- Volledige kokers in siliconen die aanvankelijk dienen afgewisseld te worden met de klassieke drukkleidij
- Eventueel een verstevigingszone ter positionering
- Eventueel met velcrosluitingen ter bevestiging
- *Kleinere zones:*
- Gewone klassieke drukkleidij met siliconen "inserts" zoals scarpres pelotten en/of gelvelen

De handschoenen

- *Grotere zones:*
- Klassieke kledij met "inserts"
- *Kleinere zones:*
- Volledige of partiële siliconen handschoenen die eventueel kunnen aangevuld worden positioneringsstraps of atella's

§ 3. Praktische raadgevingen

Om de siliconetherapie succesvol aan te

wenden dienen enkele onderhouds- en verzorgsmaterialen in acht genomen te worden:

A. Hygiëne en onderhoud

- Vooreerst is een optimale hygiëne onontbeerlijk! Dit impliceert dat de orthese en de huid op z'n minst voor en na elke applicatie dienen gewassen te worden met een milde zeepoplossing.

- De huid en de orthose dienen perfect droog te zijn bij aanleg van de orthese.

- De orthese dient meerdere malen per week afgekookt te worden gedurende een tiental minuten om de licht poreuze eigenschap van het materiaal en de daaruit voortvloeiende absorptie van mogelijk schadelijke agentia en/of bacteriën tegen te gaan.

B. Praktisch en veilig opstarten

- Om de gezonde (eventueel omringende) huid te laten gewennen aan de therapie is een progressief opstarten noodzakelijk. Zo kan gesteld worden dat de eerste dagen, het dragen van de orthese dient beperkt te worden tot enkele uren per dag (of nacht). Eens de patiënt of therapeut heeft vastgesteld dat dit zonder problemen kan, is het mogelijk de therapie per dag met enkele uren op te voeren. Voor de siliconenvellen wordt veeleer door de producent geadviseerd om met 12 uur op 24 met de therapie te starten.

- Het gebruik van vette crèmes of lotions, in combinatie met de siliconetherapie, is in wezen af te raden (tenzij een medisch advies voor andere redenen dan littekenheling werd gegeven). Dit laatste gegeven is van belang vermits de gezonde en eventueel recupererende poriën en talgklieren hierdoor opgestopt en geïrriteerd geraken.

§ 4. Besluit

Het moge duidelijk zijn dat siliconen hulpmiddelen, in de preventie en behandeling van littekens van verschillende oorsprong, een belangrijke plaats binnen de therapeutische technieken hebben ingenomen.

Toch dient er duidelijk gesteld te worden dat er tot op heden enkel een keuze gemaakt wordt voor deze hulpmiddelen vanuit de individuele en klinische ervaring van de therapeut (ergotherapeut, kinesitherapeut en/of orthopedisch techniek) zelf. Zo heeft enkel Perkins getracht in 1987 om een therapeutische richtlijn voor verschillende contactmedia (waaron-

der siliconenmaterialen) op te stellen. Het hierboven geschreven artikel wil dan ook een aanvulling zijn op de adviezen van deze auteur.

Verder is het zo dat het gebruik van deze producten, net zoals dat grotendeels voor de druktherapie het geval is, grotendeels geschoeid is op empirische gegevens. Dit impliceert dat er tevens een noodzaak bestaat tot een meer fundamenteel wetenschappelijke benadering aangaande het gebruik van de vermelde hulpmiddelen.

Zo zou het interessant zijn om na te gaan of er verschil bestaat in klinische resultaten van littekens die behandeld werden met verschillende vormen van siliconenmaterialen (gels en elastomeren). Objectieve meetinstrumenten voor de evaluatie van de kleur, dikte en soepelheid zijn hierbij onmisbaar.

Om de geloofwaardigheid van de therapie nog te vergroten zou tevens een verklaring van het werkingsmechanisme (bijv. histologisch) een welgekomen ondersteuning zijn. Het is dan ook onze bedoeling om op korte termijn te komen tot een "multi-center studie" (waaronder enkele Nederlandse en Belgische brandwondencentra) om op enkele van deze fundamentele vragen een antwoord te kunnen geven.

Als slotbemerking dient tevens gesteld te worden dat de siliconen hulpmiddelen niet gezien mogen worden als de unieke en vervangende therapie van alle technieken die tot op heden gebruikt werden, maar veeleer als een alternatief of een aanvulling op de bestaande behandelingsmethoden. In deze zin is het van belang te weten dat het voornamelijk de verwerkingsmogelijkheden van het siliconenmateriaal op zich zijn die van de techniek een onmisbaar en vooruitstrevende therapie maken.

REFERENTIELIJST

Davey RB; Wallis KA; Bowering K, 1991, Adhesive contact media: an update on graft fixation and burn scar management, *Burns* 17,(4):313-319

Gerow FJ; Hardy SB; Spira M; Law SW, 1963, Immersion treatment for burns: an experimental study, *Surg Forum* 14:32-35

Levier RR; Harrison MC; Cook RR; Lane TH, 1992, What is silicone?, *Plast and Reconstr Surg* 92(1):163-167

Malick MH; Carr JA, 1980, Flexible elastomer molds in burn scar control, *Am J Occ Ther* 34(9):603-608

Miles W, 1986, Soft tissue trauma, *Hand Clin* 2(1):33-43

Miller J; Hardy SB; Spira M, 1965, Treatment of burns

of the hand with silicone dressing and early motion: preliminary report, *J Bone Joint Surg* 47(5):938-943

Perkins K; Davey RB; Wallis K, 1983, Silicone gel: a new treatment for burn scars and contractures, *Burns* 9:201-204

Perkins K; Davey RB; Wallis K, 1987, Current materials and techniques used in a burn scar management programme, *Burns* 13(5):406-410

Quinn KJ; Evans JH; Courtney JM; Gaylor JDS; Reid WH, 1985, Non-pressure treatment of hypertrophic scars, *Burns* 12:102-108

Quinn KJ, 1987, Silicone gel in scar treatment, *Burns* 13(1):33-40

Sawada Y; Ara M; Yotsuyanagi T; Sone K, 1990, Treatment of dermal depth burn wounds with an antimicrobial agent releasing gel sheet, *Burns* 16(5):347-352

Sawada Y; Sone K, 1992, Beneficial effects of silicone cream on grafted skin, *Br J Plast Surg* 45:105-107

Sawada Y; Sone K, 1992, Hydration and occlusion treatment for hypertrophic scars and keloids, *Br J Plast Surg* 45:599-603

Swanson JW; Lebeau JE, 1974, The effects of implantation on the physical properties of silicone rubber, *J Biomed Mater Res* 8:357-367

Van den kerckhove E; Boeckx W; Kochuyt AM, 1991, Silicone patches as supplement for pressure therapy to control hypertrophic scarring, *J Burn Care Rehab* 12(4):361-369

Van den Kerckhove E, 1992, Hypertrofische wondheling en het belang van druktherapie, *WCS* 8(2):49-56

Van Veldhoven G, 1992, Silicone splinting in handtherapy, *Proceedings van het eerste congres van de eerste Internationale Federatie van Verenigingen voor Handtherapie te Parijs, 29-30 mei 1992, J Handther* 5(1):49-56

Vloemans AF; Kreis RW, 1994, Fixation of skin grafts with a new silicone rubber dressing, *Scand J Plast Reconstr Surg*, 28(1):75-76

Wessling N; Ehleben CM; Chapman V; May SR; Still JM Jr, 1985, Evidence that the use of a silicone gel sheet increases the range of motion over a burn wound contracture, *J Burn Rehab*, 6(6):503-505

(*) Afdeling Fysische Geneeskunde en Motorische Revalidatie
Afdeling Plastische en Reconstructieve Heelkunde
Universitaire Ziekenhuizen Leuven
Herestraat 49
3000 Leuven