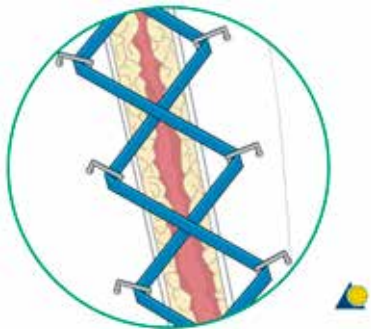


# Behandeling van fasciotomiewonden

E. Lenselink\*

Een compartimentsyndroom van een ledemaat (LCS) is een conditie waarbij er een verhoogde druk ontstaat in een beperkte ruimte, waardoor de circulatie en de functie van het weefsel binnen die ruimte beperkt wordt (8). Acut LCS is ledemaat- en levensbedreigend omdat de verhoogde intracompartimentele druk de capillaire perfusie bedreigt. Dit leidt tot schade van de spieren en zenuwen en uiteindelijk tot weefselversterf (11,13,33). LCS kan worden veroorzaakt door verhoogde druk binnen het compartiment of door druk van buitenaf (13). Oorzaken van een LCS zijn fracturen, vasculaire verwondingen, revascularisatie procedures, kneuzing van de weke delen, brandwonden, immobilisatiematerialen, zoals gips, en behandeling met antistolling (11,13,33). Klinische verschijnselen van het LCS zijn disproportionele pijn, een drukkend gevoel, verzwakking of verlamming, bleekheid, verlies van pulsatie. Niet alle symptomen zijn even betrouwbaar, maar pijn bij passief strekken is een belangrijk vroeg signaal (8,11,13,33).



Figuur 1. De vesseloop techniek

Een fasciotomiewond is een acute wond die wordt gemaakt om de druk van de spieren in een LCS te verlichten. Door middel van een chirurgische incisie wordt de fascia van alle



Foto 1. Aanleggen van vesseloop

compartimenten over de hele lengte open gesneden, dit kan via een één- of twee-incisie techniek (8,11,25). Het doel is de druk van de weefsels te verminderen, de bloedstroom te herstellen en weefsel schade en functieverlies te beperken. Absolute indicaties voor een fasciotomie zijn: klinische verschijnselen van een LCS, weefseldruk > 30 mmHg en onderbroken arteriële circulatie langer dan vier uur (13). Adequate en onmiddellijke behandeling van een LCS heeft over het algemeen een goed functioneel resultaat, hoewel de mortaliteit 11-15% is, amputatie nodig is in 11-21% van de gevallen en 25% van de patiënten late functionele beperkingen heeft (19,33,34).

Wanneer het oedeem afneemt zijn er meerdere mogelijkheden om de fasciotomiewond te sluiten: secundaire genezing, split skin graft (SSG) of verlaat primair sluiten (VPS) (8,33). Er bestaan verschillende technieken die VPS mogelijk maken. Deze zijn allemaal gebaseerd op het onder spanning brengen van de huid. Dit is mogelijk omdat de huid viskeuze en elastische eigenschappen heeft (8,33,37). Bekende technieken voor VPS zijn: de schoenveter of vesseloop techniek (ST) (1,7,28) (foto 1,2,3), subcutane hechtingen (6), huidankers (4,23,32), siliconen (36), steristrips (14,22), negatieve druktherapie (NDT) (38) en gefaseerd lineair sluiten (27).

## Traditionele behandeling voor fasciotomiewonden: de schoenvetertechniek

Hoewel NDT steeds populairder wordt in de klinische praktijk is volgens Fowler et al. (10), de ST nog steeds de gouden standaard voor de behandeling van fasciotomie-



Foto 2. Beginfase vasselloop

wonden. De ST is relatief simpel en goedkoop en helpt om de wond in de loop van een aantal dagen te sluiten (3,8,16). Met deze techniek worden agraves geplaatst over de lengte van de wondranden met 1,5 cm tot 2 cm ertussen (5,15). Een rubberen draad (vasselloop) wordt als een schoenveter gekruist door de agraves getrokken (figuur 1). Deze wordt voorzichtig aangetrokken en vastgemaakt. Deze procedure wordt een of twee dagen later herhaald, net zo lang totdat de wondranden bij elkaar gebracht zijn (7). Deze procedure leidt tot verkorte genezingsijd in vergelijking met secundaire wondgenezing (3), het geeft een beter cosmetisch resultaat en er is geen last van de donorplaats zoals bij een SSG (3,15,31). Daarnaast wordt met de ST de duur van de ziekenhuisopname verkort (40).

### Negatieve druktherapie

NDT is een techniek voor behandeling van open wonden gebaseerd op negatieve druk. De open wond wordt bedekt met een opencell foam en een luchtdoorlatende folie. De

foam wordt door middel van een afzuigslang verbonden met een vacuümunit waardoor gecontroleerd subatmosferische druk wordt toegepast (2,35). Er zijn pompen van verschillende merken op de markt (24). NDT wordt ook gebruikt bij de behandeling van fasciotomiewonden (20,38).

NDT stimuleert wondcontractie, afname van oedeem en verwijdering van wond exsudaat (9,18,26,39). Volgens Vikatmaa (35) is het wetenschappelijke bewijs voor de effectiviteit van NDT zwak wegens gebrek aan betrouwbare data. Maar gebaseerd op het beschikbare bewijs concluderen de auteurs dat NDT tenminste net zo goed is als andere therapieën of in sommige gevallen zelfs beter.

Patiënten met LCS hebben vaak last van enorme zwelling van het ledemaat. Verschillende auteurs suggereren dat, doordat NDT het extracellulaire vocht verwijdert, dit juist eerder het LCS oplost, waardoor de wond eerder gesloten kan worden (12,26,40). Moues et al. (24) echter beargumenteren in hun review dat de aanname dat NDT leidt tot oedeemreductie is gebaseerd op twee onderzoeken van zeer matige kwaliteit en dat meer onderzoek vereist is voordat dit kan worden toegeschreven aan NDT. Daarnaast wordt gesuggereerd dat de micromechanische krachten van de NDT verantwoordelijk zijn voor de start van celproliferatie en celdeling. Door de trekkrachten worden cellen uitgerekt, waardoor ze gestimuleerd worden om te delen (29). Moues et al. (24) geven aan dat dit alleen is bewezen in chronische wonden maar dat het niet zeker is dat dit ook zo werkt in acute wonden. Wel wordt NDT geadviseerd door een internationaal expertpanel om de genezing van fasciotomiewonden te stimuleren (20). Een aantal onderzoeken hebben NDT vergeleken met behandeling met natte gazen voor de behandeling van fasciotomie-

Foto 3. Vasselloop, aangetrokken



**Tabel 1. Resultaten onderzoek sluiting na fasciotomie**

auteur	methode	interventie	controle	aantal wonden	uitkomst NS = niet significant
Yang et al 2006	retrospectief tijd tot wondsluiting met VPS of SSG niet duidelijk omschreven wanneer werd gekozen voor VPS of SSG	NDT	gaas	34/34	geen verschil VPS en SSG tijd tot sluiting 6.7 bij NDT en 16.1 met gaas (p=0.0001)
Zanis et al 2009	retrospectief VPS, SSG of secundair wondgenezing	NDT	gaas	438/272 96 kreeg combi van beide	5x meer kans op VPS met NDT aantal genezen wonden 78.8% met NDT en 50.4% met gaas (p=0.05)
Saziye et al 2011	retrospectief tijd tot VPS en opnameduur	NDT	gaas	7/8	NDT sluiting 11.5 en opname 15 dagen gaas 15 en 18.5 (NS)
Matt et al 2011	retrospectief aantal VPS en SSG	NDT	ST en gaas	227, aantal per groep niet vermeld	trend eerder VPS bij ST. (NS) opname duur NDT 25.8, ST 15.7, gaas 21.7 (p=0.020)
Fowler et al 2012	retrospectief risico voor SSG en opname dagen	NDT	ST	7/49	NDT OR 5.9 95% CI 1.11-31.24 ST OR 0.17 (95% CI 0.03-0.89). opname duur NDT 23.7 ST 19.2 dagen (NS)
Kakagia et al. 2012	RCT tijd tot wondsluiting risico SSG	NDT	ST	42/40	NDT 19.1 ST 15.1 dagen (p=0.001) NDWT 6 x SSG

wonden (30,38,39). Daarnaast werd NDT ook vergeleken met de ST (10,17,21) (tabel 1). Uit deze onderzoeken, met ernstige methodologische gebreken, blijkt dat voor fasciotomiewonden NDT beter lijkt dan behandeling met natte gazen en dat de ST betere resultaten geeft dan NDT.

### Conclusie

Zowel de ST als de NDT zijn effectieve en veilige therapieën die eenvoudig zijn uit te voeren. Het voordeel van VPS is mogelijk een minder groot litteken en de afwezigheid van pijn en nadelen van de donorsite. Een ander groot voordeel is de verkorte opnameduur in de meeste studies. Voordeel van NDT in vergelijking met behandeling met natte gazen is kortere tijd tot wondsluiting. Het nadeel van NPT is dat het succes van VPW minder is in vergelijking met de ST. Daarnaast is een groter risico op een SSG. De

meeste uitkomsten zijn gebaseerd op laag niveau van evidence omdat de meeste onderzoeken retrospectief en casestudies waren. In sommige studies was er geen controlegroep. Een andere beperking is dat de meeste studies geen secundaire uitkomsten, zoals pijn en patiënttevredenheid, vermeldden. Hoewel het lijkt dat de ST leidt tot betere uitkomst dan NPT is meer onderzoek met hoge methodologische kwaliteit noodzakelijk.

### Literatuur

1. Almekinders LC. **Gradual closure of fasciotomy wounds.** Orthopedic Review XX(1) 1991;82-84.
2. Argenta L, Morykwas M. **Vacuum-Assisted Closure: A new method for wound control and treatment: Clinical experience.** Annals of Plastic Surgery 1997;38(6):563-76.
3. Asgari MM, Spinelli HM. **The vessel loop shoelace technique**

- for closure of fasciotomy wounds. *Annals of Plastic Surgery* 1999;43:225-9.
4. Barnea Y et al. **Delayed primary closure of fasciotomy wounds with Wisebands (R), a skin- and soft tissue-stretch device.** *Injury, Int. J. Care Injured* 2006;37(6):561-66.
  5. Berman SS et al. **Shoelace technique for delayed primary closure of fasciotomies.** *American Journal of Surgery* 1994;167(4):435-36.
  6. Chiverton N, Redden JF. **A new technique for delayed primary closure of fasciotomy wounds.** *Injury, Int. J. Care Injured* 2000;31(1):21-24.
  7. Cohn BT et al. **Forearm fasciotomy for acute compartment syndrome: a new technique for delayed primary closure.** *Orthopedics* 1986;9(9):1234-36.
  8. Dente CJ et al. **Fasciotomy.** *Current Problems in Surgery* 2009;46(10):779-839.
  9. European Wound Management Association (EWMA). **Position document: Topical Negative Pressure for wound therapy.** London: MEP Ltd.2007.
  10. Fowler JR et al. **Assisted closure of fasciotomy wounds: A descriptive series and caution in patients with vascular injury.** *Bone and Joint Research* 2012;1(3):31-35.
  11. Frink M et al. **Compartment syndrome of the lower leg and foot.** *Clinical Orthopedics and Related Research* 2010;468(4):940-50.
  12. Gabriel A et al. **Outcomes of vacuum-assisted closure for the treatment of wounds in a paediatric population: case series of 58 patients.** *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* 2009;62:1428-36.
  13. Gourgiotis S et al. **Acute limb compartment syndrome: A review.** *Journal of Surgical Education* 2007;64(3):178-186.
  14. Harrah J et al. **A simpler, less expensive technique for delayed primary closure of fasciotomies.** *American Journal of Surgery* 2000;180(1):55-57.
  15. Harri, I. **Gradual closure of fasciotomy wounds using a vessel loop shoelace.** *Injury* 1993;24(8):565-66.
  16. Janzing HMJ, Broos PLO. **Dermatraction: An effective technique for the closure of fasciotomy wounds: A preliminary report of fifteen patients.** *Journal of Orthopedic Trauma* 2001;15(6):438-41.
  17. Kakagia D et al. **Wound closure of leg fasciotomy: Comparison of vacuum-assisted closure versus shoelace technique. A randomised study.** *Injury* article in press, 2012.
  18. Kanakaris NK et al. **The efficacy of negative pressure wound therapy in the management of lower extremity trauma: review of clinical evidence.** *Injury* 2007;38 Suppl 5:S8-S17.
  19. Kashuk J et al. **Lower extremity compartment syndrome in the acute care surgery paradigm: safety lessons learned.** *Patient Safety in Surgery* 2009;3(1):11-16.
  20. Krug E et al. **Evidence-based recommendations for the use of Negative Pressure Wound Therapy in traumatic wounds and reconstructive surgery: Steps towards an international consensus.** *Injury, Int. J Care Injured* 2011;42(S1):S1-S12.
  21. Matt SE et al. **Management of fasciotomy wounds-Does the dressing matter?** *The American Surgeon* 2011;77:1656-60.
  22. Mbubaegbu CE, Stallard MC. **A method of fasciotomy wound closure.** *Injury, Int. J. Care Injured* 1996;27(9):613-15.
  23. McKenney MG et al. **A simple device for closure of fasciotomy wounds.** *American Journal of Surgery* 1996;172(3):275-77.
  24. Moues CM et al. **A review of topical negative pressure therapy in wound healing: sufficient evidence?** *The American Journal of Surgery* 2011;201:544-56.
  25. Ojike NI et al. **Compartment syndrome of the thigh: A systematic review.** *Injury Int. J. Care Injured* 2010;41:133-36.
  26. Orgill DP et al. **The mechanisms of action of vacuum assisted closure: More to learn.** *Surgery* 2009;146(1):40-51.
  27. Rogers GF et al. **Extremity fasciotomy wound closure: Comparison of skin grafting to staged linear closure.** *Journal of Plastic Reconstructive and Aesthetic Surgery* 2013;66(3):E90-E91.
  28. Sawant MR, Hallett JP. **The paper-clip modification to the vessel loop 'shoelace' technique for delayed primary closure of fasciotomies.** *Injury* 2001;32(8):619-20.
  29. Saxena V et al. **Vacuum- assisted closure: Micro deformations of wounds and cell proliferation.** *Plast. Reconstr. Surg.* 2004;114(5):1086-96.
  30. Saziye K et al. **Comparison of vacuum-assisted closure device and conservative treatment for fasciotomy wound healing in ischaemia-reperfusion syndrome: preliminary results.** *International Wound Journal* 2011;8(3):229-36.
  31. Schnirring-Judge MA, Anderson EC. **Vessel Loop Closure Technique in Open Fractures and Other Complex Wounds in the Foot and Ankle.** *Journal of Foot and Ankle Surgery* 2009;48(6):692-99.
  32. Taylor RC et al. **Early results using a dynamic method for delayed primary closure of fasciotomy wounds.** *J American College of Surgeons* 2003;197(5):872-78.
  33. Tzioupis C et al. **Acute compartment syndrome of the lower extremity: an update.** *Orthopaedics and Trauma* 2009;23(6):433-40.
  34. Velmahos GC et al. **Complication and nonclosure rates of fasciotomy for trauma and related risk factors.** *World Journal of Surgery* 1997;21:247-53.
  35. Vikatmaa P et al. **Negative Pressure Wound Therapy: a Systematic Review on Effectiveness and Safety.** *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2008;36:438-48.
  36. Walker T et al. **The use of a silicon sheet for gradual wound closure after fasciotomy.** *J Vascular Surgery* 2012;55:1826-28.
  37. Wilhelmi BJ et al. **Creep vs Stretch a review of the viscoelastic properties of the skin.** *Annals of Plastic Surgery* 1998;41(2):215-19.
  38. Yang CC et al. **Vacuum-Assisted closure for fasciotomy wounds following compartment syndrome of the leg.** *Journal of Surgical Orthopedic Advances* 2006;15(1):19-23.
  39. Zannis J et al. **Comparison of Fasciotomy Wound Closures Using Traditional Dressing Changes and the Vacuum-Assisted Closure Device.** *Annals of Plastic Surgery* 2009;62(4):407-409.
  40. Zorrilla P et al. **Shoelace technique for gradual closure of fasciotomy wounds.** *Journal of Trauma* 2005;59:1515-17.

\* *Ellie Lenselink, wondconsulent Medisch Centrum Haaglanden, lid WCS Commissie diabetische Voet en WCS Redactie*

## Contact

e.lenselink@mchaaglanden.nl