

# Van de WCS Commissie Wetenschap

## Onderzoeksagenda brandwondverpleegkunde deel 2: Niet-farmacologische interventies

A.E.E. de Jong\*

### Onderzoek en praktijk

Het toepassen van wetenschappelijke kennis uit de onderzoeksliteratuur in de praktijk verhoogt de kwaliteit van zorg. Het toepassen van wetenschappelijke kennis in de praktijk draagt bovendien bij aan professionalisering van beroepsgroepen, want het verhoogt het aanzien, de positie en de aantrekkelijkheid van beroepen. Ook wordt het professionele handelen onderbouwd. Verder kan wetenschappelijke kennis antwoorden geven op vragen uit de praktijk. De WCS Commissie Wetenschap heeft als doel om wetenschap en praktijk dichter naar elkaar toe te brengen.

Veel publicaties naar pijn bij brandwonden starten met de opmerking dat pijn een groot probleem is in de brandwondenzorg. Maar zouden we niet verwachten, gezien de laatste ontwikkelingen en inzichten op het gebied van pijnbestrijding, dat pijn inmiddels meer onder controle is? Het is opmerkelijk dat Perry (1) in 1984 beschreef dat pijn onderbehandeld werd, dat zeventien jaar later Choinière (2) constateerde dat de situatie nauwelijks was veranderd, en dat rond 2010 volwassenen met brandwonden nog steeds aanzienlijke procedurele pijn ervaren. Gemiddelde pijnscores gemeten met een visueel analoge schaal (VAS) van  $\geq 4.5$  (3), 0 tot 10 Likert schaal gemiddelden van 5.6 (4), numerieke schaal (NS) scores van  $\geq 5$  (5) en VAS scores van  $> 6$  (6) zijn beschreven. Ook lijken veel kinderen gemiddelde tot ernstige pijn te hebben gedurende de wondverzorging. Wordt dat veroorzaakt door gebrek aan inadequate pijnmeting of inadequate pijnbehandeling (aan inadequate toevoegen voor pijnbehandeling). Of is pijn bij brandwonden een onoverkomelijk probleem en ingewikkeld om te behandelen en te onderzoeken? Dit artikel bestaat uit twee delen. Onderwerp van het eerste deel was het meten van pijn. Dit tweede deel geeft een overzicht van aanvullende niet-farmacologische interventies die door verpleegkundigen gebruikt kunnen worden in de dagelijkse praktijk. Aangezien patiënten pijn kunnen ervaren ondanks het gebruik van medicatie, kunnen niet-farmacologische methoden worden ingezet als aanvullende interventies.

### Pijnbestrijding

Bestrijding van pijn bij brandwonden bestaat uit een zo vroeg mogelijke behandeling, startend bij het insturende ziekenhuis (7) en uit een geïndividualiseerde multimodale benadering. Dat wil zeggen dat twee of meer medicijnen

met verschillende werkingsmechanismen gebruikt worden, gecombineerd met niet-farmacologische interventies (2, 8, 9). In de dagelijkse praktijk lijkt pijnmanagement bij brandwonden meer gebaseerd te zijn op traditie, persoonlijke of institutionele voorkeuren, dan op een systematische, wetenschappelijke benadering (10).

Voor volwassenen met brandwonden hebben opiaten de voorkeur, maar ze zouden effectiever gebruikt kunnen worden (2, 9). Verondersteld wordt dat opiaten hyperalgesie kunnen veroorzaken en dat hyperalgesie vervolgens verantwoordelijk kan zijn voor een minder goede werking van opiaten. Dit kan weer leiden tot de ontwikkeling van neuropatische pijn (9). Hyperalgesie maakt de perifere pijnreceptoren gevoeliger maar veroorzaakt ook een centraal verhoogde prikkelbaarheid, door nociceptieve veranderingen in de dorsale hoorn van het ruggenmerg, op de zogenaamde NMDA receptoren. Een ander nadeel van opiaten is dat het van invloed kan zijn op de weerstand van patiënten met brandwonden (11). Opiaten zouden effectiever zijn als ze worden gecombineerd met gabapentin, pregabalin, ketamine of de nieuwere NSAID's, zoals cyclooxygenase-2 (COX-2). Gabapentin en pregabalin beïnvloeden het nociceptieve proces van de centrale sensibilisatie en zou centrale hyperalgesie bij brandwonden kunnen beperken (4, 12). Van ketamine wordt verondersteld dat, naast dat het wordt ingezet om procedurele pijn te bestrijden, de nociceptieve veranderingen in de NMDA receptoren blokkeert (13). NSAID's kunnen nociceptie of inflammatie blokkeren door het onderdrukken van het vrijkomen van prostaglandines die in het lichaam terecht komen na weefselschade en die oedeem veroorzaken, meer gevoelige zenuwuiteinden en lokale inflammatie (2, 9).

Inadequate pijnbehandeling voor pijnlijke procedures bij kinderen verhoogt de angst voor volgende procedures en vermindert het effect van pijnbestrijding voor volgende procedures (14, 15). Dit suggereert dat de pijnbestrijding zo effectief mogelijk moet zijn bij de eerste pijnlijke procedure. Gebleken is dat vroege toediening van paracetamol door het insturend ziekenhuis, en de voortzetting ervan in het brandwondencentrum, pijngedrag zou verminderen in de eerste week van opname. Ondanks pijnmedicatie lijkt een aanzienlijk percentage kinderen gemiddeld tot ernstig procedureel pijngedrag zien. Daarom zou er gekeken kunnen worden op welke manier hierin verbetering te realiseren is. Vooralsnog is de ideale pijnbestrijding het meest effectief als het een snelle werking heeft, ook weer snel is uitgewerkt, via een acceptabele route wordt toegediend en minimale bijwerkingen heeft (16).

#### Niet-farmacologische interventies

Ondanks medicatie kunnen patiënten pijn ervaren. Door farmacologische interventies aan te vullen met niet-farmacologische interventies zou vermindering van pijn verwacht kunnen worden (17, 18). Bovendien kunnen verpleegkundigen deze interventies zelfstandig implementeren. Er zijn verschillende niet-farmacologische interventies beschreven. Belangrijke factoren bij het kiezen van een interventie voor patiënten met brandwonden zijn eenvoud, directe bruikbaarheid en een minimale investering van tijd en inspanning om het te kunnen gebruiken (19).

Ter aanvulling op twee literatuuronderzoeken uit 2006 en 2007 (20, 21), waaruit bleek dat de beste onderzoeksresultaten op het gebied van niet-farmacologische interventies bij procedurele pijn bij volwassenen actieve hypnose, snelle inductie hypnose en een afleidings- en ontspanningsinterventie waren, volgt hieronder een update van de literatuur. Deze update is onderverdeeld in niet-farmacologische interventies voor kinderen en voor volwassenen.

#### Niet-farmacologische interventies voor kinderen

Het lijkt erop dat afleiding de meest gebruikte interventie is om bij kinderen de aandacht van pijnlijke prikkels af te leiden en daarmee pijn en angst te verminderen. Afleidingstechnieken kunnen worden toegepast door verpleegkundigen, ouders en/of pedagogisch medewerkers. Cognitieve afleidingsinterventies die vaak worden gebruikt in de dagelijkse brandwondenpraktijk zijn bijvoorbeeld tellen, naar muziek luisteren, praten over andere dingen dan de wondverzorging, bellen blazen, boekjes lezen en/of zingen. Interventies gericht op gedrag zijn spelletjes, televisie, ademhalingsoefeningen, een fopspeentje geven en positief belonen door bijvoorbeeld cadeautjes of stickers te geven (22).

Onderzoek dat het effect van deze interventies aantoont is

echter schaars. Een overzicht van studies die de laatste vijftien jaar zijn uitgevoerd op het gebied van procedurele pijn en niet-farmacologische interventies wordt gegeven in tabel 1. In deze studies werd statistisch significante pijnvermindering gevonden bij kinderen die massagetherapie kregen, 'virtual reality', 'augmented reality' (bedekt plaatjes uit de fysieke wereld met virtuele beelden, terwijl 'virtual reality' een compleet virtuele wereld weergeeft) en 'multimodal' afleiding (interactief apparaat met voorbereidende beelden op de wondverzorging en met afleidingsfilmpjes en spelletjes voor tijdens de wondverzorging). In deze studies waren echter vaak oudere kinderen geïncludeerd, terwijl onze speciale aandachtsgroep het jongere kind is, van 0 tot 4 jaar. Deze groep is namelijk ruim vertegenwoordigd in de brandwondencentra. Voor deze jonge kinderen bleek massagetherapie over de beste onderzoeksresultaten te beschikken (23). Omdat er verder weinig onderzoek gedaan is bij deze leeftijdsgroep is de aanbeveling om meer comfortverhogende afleidingsinterventies te onderzoeken bij deze jonge kinderen met brandwonden die gemiddeld tot ernstig pijngedrag vertonen, om de verpleegkundige praktijkvoering te baseren op de best beschikbare evidence.

Een specifieke niet-farmacologische interventie is de aanwezigheid van ouders bij de wondverzorging. In een poging factoren te ontdekken die procedurele pijn kunnen beïnvloeden, leek de aanwezigheid van ouders iets minder pijngedrag op te leveren, maar dit was niet statistisch significant (24). Hoewel er diverse andere positieve effecten worden verondersteld (25), voorziet onderzoek in de brandwondenzorg (26, 27) niet in evidence voor of tegen de aanwezigheid van ouders. Bij andere patiënten dan patiënten met brandwonden is gebleken dat de aanwezigheid van ouders geen enkele discussie behoeft (28). Onderzoek zou zich beter richten op welk type gedrag van ouders zinvol is en welke voorbereiding van ouders geschikt is om hun kind optimaal te kunnen steunen gedurende de wondverzorging. Het is bijvoorbeeld gebleken dat verbale geruststelling door ouders het ongemak van het kind verhoogde, terwijl afleidingsgedrag ongemak verlaagde (28).

Niet-farmacologische interventies voor volwassenen  
Literatuuronderzoek naar ontspanningstechnieken bij wondverzorgingsprocedures bij patiënten met brandwonden wees uit dat het niet mogelijk was om deze interventie wetenschappelijk te onderbouwen (20, 21). Recenter echter onderzochten Mohammadi Fakhra et al. (29) en Park et al. (3) respectievelijk kaakontspanning en ontspanningsademhaling bij volwassenen met brandwonden gedurende de wondverzorging in goed uitgevoerde studies (tabel 2). Beide studies lieten statistisch significante pijnvermindering en angst voor de pijn zien, waarmee nu steeds meer

**Tabel 1. Studies naar niet-farmacologische interventies voor procedurele pijn bij kinderen met brandwonden (1998-2012)**

Auteurs	Steekproef		Design	Interventie	Uitkomsten	Meetinstrumenten	Dataverzameling	Statistische significantie
	N	Gemiddelde leeftijd (jaar)						
Foertsch et al. (35)	23	6	experimenteel (controle groep en randomisatie)	'imagery' of sociale ondersteuning	pijn	zelfrapportage met VAS en gezichtjes schaal	niet beschreven	geen
Hernandez-Reif et al. (23)	24	2.5	experimenteel (controle groep en randomisatie)	massagetherapie en standaardzorg of standaardzorg alleen	pijn	gedragsobservatie met CHEOPS	na de wondverzorging	vermindering van pijn in massage groep
Landolt et al. (36)	13	8	experimenteel (controle groep en randomisatie)	tekenfilms kijken en standaardzorg of standaardzorg alleen	'distress'	gedragsobservatie met behavioural distress scale	gedurende de wondverzorging	geen
Das et al. (37)	7	11	experimenteel (controle groep en randomisatie)	'virtual reality' of standaardzorg	pijn	zelfrapportage met gezichtjes schaal	na de wondverzorging	geen
Whitehead-Pleaux et al. (38)	14	6-16 (range)	experimenteel (controle groep en randomisatie)	muziektherapie en standaardzorg of ondersteuning en afleiding en standaardzorg	pijn	zelfrapportage met Wong Baker Faces Scale, gedragsobservatie met Nursing Pain Index	voor, gedurende en na de wondverzorging	geen
Mot et al. (39)	42	9 (mediaan)	experimenteel (controle groep en randomisatie)	'augmented reality distraction' of basis cognitieve therapie	pijn	zelfrapportage met VAS en gezichtjes schaal (revised), gedragsobservatie met FLACC	voor, gedurende en na de wondverzorging	vermindering van pijn in 'augmented reality' groep
Miller et al. (40)	80	6	experimenteel (controle groep en randomisatie)	'multimodal' afleidingsapparaat of standaardafleiding of videogames	pijn	zelfrapportage met Wong Baker Faces Scale, gedragsobservatie met VAS en FLACC	direct voor en na de wondverzorging	vermindering van pijn in 'multimodal' afleidingsgroep wanneer vergeleken met standaard afleiding en videogames
Parlak Gürol et al. (41)	63	14	experimenteel (controle groep (intragroep vergelijking))	massagetherapie of standaardzorg	pijn angst	zelfrapportage met VAS STAI	niet beschreven	vermindering van pijn in massagegroep
Miller et al. (42)	40	6	experimenteel (controle groep en randomisatie)	'multimodal' afleiding of standaardzorg	pijn	zelfrapportage met Wong Baker Faces Scale, gedragsobservatie met VAS en FLACC	voor en gedurende de wondverzorging	vermindering van pijn in 'multimodal' afleidingsgroep
Schmitt et al. (43)	54	12	experimenteel (patiënt is eigen controle en randomisatie)	'virtual reality' of standaardzorg	pijn	zelfrapportage met grafische numerieke schaal	na fysiotherapie	vermindering van pijn in 'virtual reality' groep
Kipping et al. (44)	41	13	experimenteel (controle groep en randomisatie)	'virtual reality' of standaardafleiding	pijn	zelfrapportage met VAS, gEdgars-observatie met VAS en FLACC	voor en na de wondverzorging	vermindering van pijn in 'virtual reality' groep

TVLO: Totaal verbrand lichaamsoppervlak

**Tabel 2. Studies naar niet-farmacologische interventies voor procedurele pijn bij volwassenen met brandwonden (2006-2013)**

Auteurs	Steekproef		Design	Interventie	Uitkomsten	Meetinstrumenten	Dataverzameling	Statistische significantie
	N	Gemiddelde leeftijd (jaar)						
Van Twillert et al. (30)	19	30	quasi-experimenteel (intra-individuele controle groep)	'immersive virtual reality' of zelfgekozen afleiding of standaardzorg zonder afleiding	pijn angst	visueel analoge thermometer State trait anxiety inventory (STAI)	tijdens de wondverzorging	vermindering van pijn in 'virtual reality' en zelfgekozen afleidingsgroep (televisie) wanneer vergeleken met standaardzorg
Carrougher et al. (32)	39	35	experimenteel (intra-individuele controle groep en randomisatie)	'immersive virtual reality' of standaardzorg	pijn	grafische numerieke schaal	tijdens fysiotherapie	vermindering van pijn in 'virtual reality' groep
Konstantatos et al. (31)	86	37	experimenteel (controle groep en randomisatie)	'virtual reality' plus patiënt gecontroleerde intraveneuze morfine (PCA) of PCA alleen	pijn angst	visueel analoge schaal STAI	tijdens en na de wondverzorging	vermindering van pijn in PCA alleen groep
Tan et al. (45)	29	41	experimenteel (controlegroep (crossover) en randomisatie)	muziektherapie of standaardzorg	pijn angst spierspanning	11-punts numerieke schaal 11-punts numerieke schaal spierspanningsschaal	voor, tijdens en na de wondverzorging	vermindering van pijn, angst en spierspanning in muziektherapie groep
Maani et al. (33)	12	22	experimenteel (intra-individuele controlegroep en randomisatie)	'virtual reality' of standaardzorg	pijn	0-10 grafische numerieke schaal met adjectieven	tijdens de wondverzorging	vermindering van pijn in 'virtual reality' groep
Mohammadi Fakhar et al. (29)	100	18 tot 60	experimenteel (controlegroep en randomisatie)	kaakontspanning of standaardzorg	angst voor pijn	burn specific pain anxiety schaal (BSPAS)	voor en na de wondverzorging	vermindering van angst voor de pijn in kaakontspanningsgroep
Park et al. (3)	60	45	quasi-experimenteel (controlegroep (pretest-posttest))	ontspannende ademhaling of standaardzorg	pijn angst	VAS VAS A	voor en na de wondverzorging	vermindering van pijn en angst in ontspannende ademhalingsgroep

TVLO: Totaal verbrand lichaamsoppervlak

evidence lijkt te zijn voor deze interventies en ze geïmplementeerd kunnen worden.

De best beschikbare evidence voor andere niet-farmacologische interventies is gevonden voor hypnose, 'rapid induction analgesia' (een snelle vorm van hypnose) en afleidende ontspanning (een film met landschappen en met rustige muziek) (20). Om de huidige stand van zaken in kaart te brengen zijn studies met betrekking tot niet-farmacologische interventies voor procedurele pijn bij volwassenen met brandwonden gezocht van januari 2006 tot 2013 (tabel 2). Er is nu meer onderzoek met veelbelovende resultaten met betrekking tot 'virtual reality' gepubliceerd, hoewel er een aantal beperkingen zijn. Doordat er vaak ook kinderen in deze studies werden geïnccludeerd is het moeilijker de resultaten te generaliseren (30). Verder werd de ergste pijn gemeten (31-33), terwijl in de dagelijkse praktijk de aanpassing van pijnbehandeling bij voorkeur gebaseerd is op de gemiddelde pijn van de gehele wondverzorging. Bovendien werd ook een ongewenst effect gerapporteerd: patiënten die 'virtual reality' in combinatie met patiënt gecontroleerde analgesie kregen (PCA) gaven meer pijn aan dan patiënten die alleen PCA kregen (31). Verder is 'virtual reality' duur en niet alle brandwondencentra kunnen zich deze kosten veroorloven.

Toekomstig onderzoek bij volwassenen zou zich kunnen richten op verder effectonderzoek, maar ook het onderzoeken van patiëntenkenmerken in relatie tot het selecteren van een passende interventie voor de individuele patiënt (34).

## Literatuur

- Perry SW. **Undermedication for pain on a burn unit.** *General hospital psychiatry*, 1984;6:308-16.
- Choinière M. **Burn pain: a unique challenge.** *Pain clinical updates*, International Association for the Study of Pain. 2001; IX (1).
- Park E, Oh H, Kim T. **The effects of relaxation breathing on procedural pain and anxiety during burn care.** *Burns : journal of the International Society for Burn Injuries*. 2013;39:1101-6.
- Gray P, Kirby J, Smith MT, et al. **Pregabalin in severe burn injury pain: a double-blind, randomised placebo-controlled trial.** *Pain* 2011;152:1279-88.
- Yang HT, Hur G, Kwak IS, Yim H, Cho YS, Kim D, et al. **Improvement of burn pain management through routine pain monitoring and pain management protocol.** *Burns*, 2013;39:619-24.
- Zhang J, Li X, Gao Y, et al. **Effects of puerarin on the inflammatory role of burn-related procedural pain mediated by P2X(7) receptors.** *Burns*, 2013;39:610-8.
- Stoddard FJ, Sheridan RL, Saxe GN, et al. **Treatment of pain in acutely burned children.** *Journal of burn care and rehabilitation*, 2002;23:135-56.
- Patterson DR. **Non-opioid-based approaches to burn pain.** *Journal of burn care and rehabilitation*, 1995;16:372-6.
- Richardson P, Mustard L. **The management of pain in the burns unit.** *Burns*, 2009;35:921-36.
- Honari S, Patterson DR, Gibbons J, et al. **Comparison of pain control medication in three age groups of elderly patients.** *Journal of burn care and rehabilitation*, 1997;18:500-4.
- Schwacha MG. **Opiates and the development of post-injury complications: a review.** *International journal of clinical and experimental medicine*, 2008;1:42-9.
- Cuignet O, Pirson J, Soudon O, et al. **Effects of gabapentin on morphine consumption and pain in severely burned patients.** *Burns*, 2007;33:81-6.
- Gunduz M, Sakalli S, Gunes Y, et al. **Comparison of effects of ketamine, ketamine-dexmedetomidine and ketamine-midazolam on dressing changes of burn patients.** *Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology*, 2011;27:220-4.
- Weisman SJ, Bernstein B, Schechter NL. **Consequences of inadequate analgesia during painful procedures in children.** *Archives of pediatrics and adolescent medicine*, 1998;152:147-9.
- Thurber CA, Martin-Herz SP, Patterson DR. **Psychological principles of burn wound pain in children. I: theoretical framework.** *Journal of burn care and rehabilitation*, 2000;21:376-87.
- Robert R, Brack A, Blakeney P, et al. **A double-blind study of the analgesic efficacy of oral transmucosal fentanyl citrate and oral morphine in pediatric patients undergoing burn dressing change and tubbing.** *Journal of burn care and rehabilitation*, 2003;24:351-5.
- Patterson DR, Everett JJ, Burns GL, et al. **Hypnosis for the treatment of burn pain.** *Journal of consulting and clinical psychology*, 1992;60:713-7.
- Mobily PR, Herr KA, Kelley LS. **Cognitive-behavioral techniques to reduce pain: a validation study.** *International journal of nursing studies*, 1993;30(6):537-48.
- Patterson DR. **Practical applications of psychological techniques in controlling burn pain.** *Journal of burn care and rehabilitation*, 1992;13(1):13-8.
- De Jong AE, Middelkoop E, Faber AW, et al. **Non-pharmacological nursing interventions for procedural pain relief in adults with burns: a systematic literature review.** *Burns*, 2007;33:811-27.
- De Jong AE, Gamel C. **Use of a simple relaxation technique in burn care: literature review.** *Journal of advanced nursing*, 2006;54:710-21.
- Martin-Herz SP, Thurber CA, Patterson DR. **Psychological principles of burn wound pain in children. II: Treatment applications.** *Journal of burn care and rehabilitation*, 2000;21:458-72.
- Hernandez-Reif M, Field T, Largie S, et al. **Childrens' distress during burn treatment is reduced by massage therapy.** *Journal of burn care and rehabilitation*, 2001;22:191-5.
- De Jong AE, Bremer M, van Komen R, et al. **Pain in young children with burns: extent, course and influencing factors.** *Burns*, 2014;40:38-47.
- George A, Hancock J. **Reducing pediatric burn pain with parent participation.** *Journal of burn care and rehabilitation*, 1993;14:104-7.
- Doctor ME. **Parent participation during painful wound care**

- procedures. *Journal of burn care and rehabilitation*, 1994;15:288-92.
27. Foertsch CE, O'Hara MW, Stoddard FJ, et al. **Parent participation during burn debridement in relation to behavioral distress.** *Journal of burn care and rehabilitation*, 1996;17:372-7.
  28. Blount RL, Devine KA, Cheng PS, et al. **The impact of adult behaviors and vocalizations on infant distress during immunizations.** *Journal of pediatric psychology*, 2008;33:1163-74.
  29. Mohammadi Fakhari F, Rafi F, Jamshidi Orak R. **The effect of jaw relaxation on pain anxiety during burn dressings: a randomised clinical trial.** *Burns*, 2013;39:61-7.
  30. Van Twillert B, Bremer M, Faber AW. **Computer-generated virtual reality to control pain and anxiety in pediatric and adult burn patients during wound dressing changes.** *Journal of burn care and research*, 2007;28:694-702.
  31. Konstantatos AH, Angliss M, Costello V, et al. **Predicting the effectiveness of virtual reality relaxation on pain and anxiety when added to PCA morphine in patients having burn dressings changes.** *Burns*, 2009;35:491-9.
  32. Carrougher GJ, Hoffman HG, Nakamura D, et al. **The effect of virtual reality on pain and range of motion in adults with burn injuries.** *Journal of burn care and research*, 2009;30:785-91.
  33. Maani CV, Hoffman HG, Morrow M, et al. **Virtual reality pain control during burn wound debridement of combat-related burn injuries using robot-like arm mounted VR goggles.** *Journal of trauma*, 2011;71:S125-30.
  34. De Jong AEE. **Notes on burn nursing: aspects of pain management.** Ridderkerk: Ridderprint BV 2013.
  35. Foertsch CE, O'Hara MW, Stoddard FJ, et al. **Treatment-resistant pain and distress during pediatric burn-dressing changes.** *Journal of burn care and rehabilitation*, 1998;19:219-24.
  36. Landolt MA, Marti D, Widmer J, et al. **Does cartoon movie distraction decrease burned children's pain behavior?** *Journal of burn care and rehabilitation*, 2002;23:61-5.
  37. Das DA, Grimmer KA, Sparnon AL, et al. **The efficacy of playing a virtual reality game in modulating pain for children with acute burn injuries: a randomized controlled trial [ISRCTN87413556].** *BMC pediatrics*, 2005;5:1.
  38. Whitehead-Pleaux AM, Baryza MJ, Sheridan RL. **The effects of music therapy on pediatric patients' pain and anxiety during donor site dressing change.** *Journal of music therapy*, 2006;43:136-53.
  39. Mott J, Bucolo S, Cuttle L, et al. **The efficacy of an augmented virtual reality system to alleviate pain in children undergoing burn dressings changes: a randomised controlled trial.** *Burns*, 2008;34:803-8.
  40. Miller K, Rodger S, Bucolo S, et al. **Multi-modal distraction. Using technology to combat pain in young children with burn injuries.** *Burns*, 2010;36:647-58.
  41. Parlak Gurol A, Polat S, Akcay MN. **Itching, pain, and anxiety levels are reduced with massage therapy in burned adolescents.** *Journal of burn care and research*, 2010;31:429-32.
  42. Miller K, Rodger S, Kipping B, et al. **A novel technology approach to pain management in children with burns: A prospective randomized controlled trial.** *Burns*, 2011;37:395-405.
  43. Schmitt YS, Hoffman HG, Blough DK, et al. **A randomized, controlled trial of immersive virtual reality analgesia, during physical therapy for pediatric burns.** *Burns*, 2011;37:61-8.
  44. Kipping B, Rodger S, Miller K, Kimble RM. **Virtual reality for acute pain reduction in adolescents undergoing burn wound care: a prospective randomized controlled trial.** *Burns*, 2012;38:650-7.
  45. Tan X, Yowler CJ, Super DM, et al. **The efficacy of music therapy protocols for decreasing pain, anxiety, and muscle tension levels during burn dressing changes: a prospective randomized crossover trial.** *Journal of burn care and research*, 2010;31:590-7.

\* Alette de Jong, senior onderzoeker Vereniging Samenwerkende Brandwondencentra Nederland en Brandwondencentrum Rode Kruis Ziekenhuis, Beverwijk