

## ONDERZOEK

# 'Australische medische schapenvacht' ter preventie van decubitus: meta-analyse met individuele patiëntendata toont effectiviteit\*

Patriek Mistiaen, Damien J. Jolley, Sunita McGowan, Mark B. Hickey, Peter Spreeuwenberg en Anneke L. Francke

Gerelateerd artikel: Ned Tijdschr Geneesk. 2011;155:A3191

- DOEL** De effectiviteit onderzoeken van de 'Australische medische schapenvacht' (AMS) als preventie voor stuitdecubitus op basis van de gecombineerde data uit 3 eerder gepubliceerde trials.
- OPZET** Meta-analyse van gerandomiseerde klinische trials (RCT's).
- METHODE** De effectiviteit van deze speciaal bewerkte schapenvacht van het merinoschaap werd onderzocht in 3 RCT's: 2 bij Australische ziekenhuispatiënten en 1 bij Nederlandse verpleeghuispatiënten. In alle 3 de trials waren de patiënten gerandomiseerd in 2 groepen: een controlegroep, die de gebruikelijke zorg ontving en een interventiegroep die naast de gebruikelijke zorg minimaal 1 AMS onder de stuit gelegd kreeg in bed. De totale gecombineerde onderzoekspopulatie bestond uit 1281 patiënten van 11 instellingen met 45 verpleegafdelingen. De data van de 3 trials werden op 2 manieren gecombineerd en geanalyseerd: (a) met conventionele meta-analyse op basis van de gepubliceerde effectgrootten en (b) met multilevel logistische-regressieanalyse van de gecombineerde individuele patiëntendata zowel voor elke trial afzonderlijk, als voor de gecombineerde dataset. De primaire uitkomstmaat was de incidentie van stuitdecubitus.
- RESULTATEN** De incidentie van stuitdecubitus was 12,2% in de controlegroep versus 5,4% in de interventiegroep. De oddsratio bedroeg 0,37 (95%-BI: 0,17-0,77) in de conventionele meta-analyse en 0,35 (95%-BI: 0,23-0,55) in de multilevel logistische-regressieanalyse met de gecombineerde individuele patiëntendata.
- CONCLUSIE** De beide analysemethoden bevestigen dat de AMS effectief is om stuitdecubitus te voorkomen. Het betrouwbaarheidsinterval in de multilevel logistische-regressieanalyse met individuele patiëntendata was bijna 50% kleiner dan in de conventionele meta-analyse en gaf een betrouwbaarder beeld van het werkelijk effect.

\*Dit onderzoek werd eerder gepubliceerd in *Medical Journal of Australia* (2010;193;638-41) met als titel 'A multilevel analysis of three randomised controlled trials on the Australian Medical Sheepskin in the prevention of sacral pressure ulcers'. Afdrukt met toestemming.

NIVEL, afd. Verpleging en Verzorging, Utrecht.

Dr. P. Mistiaen, verpleegkundig onderzoeker; drs. P. Spreeuwenberg, statisticus; prof.dr. A.L. Francke, verpleegkundige (tevens: VU Medisch Centrum, EMGO Instituut, afd. Sociale Geneeskunde, Amsterdam).

School of Public Health and Preventive Medicine, Melbourne, Australia.

D.J. Jolley, PhD, statisticus.

Fremantle Hospital, Nursing Research and Evaluation, Fremantle, Australia.

S. McGowan, RN, MSc, verpleegkundige (tevens: Curtin University, School of Nursing and Midwifery, Perth, Australia).

Australian Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Materials Science and Engineering, Clayton, Australia.

M.B. Hickey, BAppSc(Hons), ingenieur.

Contactpersoon: dr. P. Mistiaen (p.mistiaen@nivel.nl).

Decubitus is een zeer frequent optredend probleem, dat een grote impact op de kwaliteit van leven heeft.<sup>1-4</sup> Ook zijn hoge kosten gemoeid met de behandeling ervan.<sup>5-7</sup> Er zijn tal van hulpmiddelen op de markt die bijdragen aan de preventie van decubitus, maar voor veel van deze middelen geldt dat er nog weinig bekend is over de effectiviteit en kosteneffectiviteit.<sup>8,9</sup>

Eén van deze preventieve middelen betreft de schapenvacht. In het verleden werden schapenvachten frequent toegepast ter preventie van decubitus, maar het gebruik ervan nam af vanwege de slechte wasbaarheid en omdat niet werd voldaan aan hygiënische voorwaarden. De synthetische vachten die later werden ontwikkeld, bleken te weinig drukreducerende werking te hebben.<sup>10,11</sup>

De Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), vergelijkbaar met het Nederlandse TNO, ging zich echter interesseren in het gebruik van natuurlijke schapenvachten en ontwikkelde een procedure om de vacht van het Australische merinoschaap op hoge temperaturen (80°C) meermaals wasbaar te maken met behoud van kwaliteit. In 1998 zag de 'Australische medische schapenvacht' ('Australian medical sheepskin';

## UITLEG

**Bradenschaal** Een scorelijst om het risico op het ontstaan van decubitus in te schatten. Er wordt gekeken naar het vermogen om adequaat te reageren op ongemak dat door druk wordt veroorzaakt, de mate waarin de huid aan vocht wordt blootgesteld, de mate van fysieke activiteit, het vermogen om de lichaamshouding te veranderen en te beheersen, het voedingspatroon en naar de schuif- en wrijfkrachten die in het spel zijn ([www.huidziekten.nl/woundcare/ddulcera/decubitus/Bradenscore.pdf](http://www.huidziekten.nl/woundcare/ddulcera/decubitus/Bradenscore.pdf)).

(AMS)) het levenslicht; alle productkwalificaties en productspecificaties werden vastgelegd in de Australian Standard AS4480.1-1998.<sup>12</sup> De dichte wolharen van minimaal 25 mm lengte verminderen druk-, schuif- en frictie-

krachten en kunnen bovendien vocht absorberen zodat dit wegblijft van de huid van de patiënt.<sup>13</sup> De effectiviteit van de AMS in de preventie van decubitus werd onderzocht in 2 Australische gerandomiseerde klinische trials (RCT's) bij ziekenhuispatiënten en recentelijk in 1 Nederlandse RCT bij verpleeghuispatiënten.<sup>14-17</sup>

Het doel van deze studie was om, op basis van deze 3 genoemde RCT's, na te gaan wat de effectiviteit van de AMS is om stuitdecubitus te voorkómen. Hiervoor werden 2 methodes gebruikt en met elkaar vergeleken: (a) conventionele meta-analyse op basis van de gepubliceerde effectgrootten van de afzonderlijke trials en (b) multilevel logistische-regressieanalyse op basis van de gecombineerde individuele patiëntendata, waarvan aangetoond is dat deze een betrouwbaarder en meer informatieve schatting geeft van het werkelijke effect.<sup>18,19</sup>

**TABEL 1** Meta-analyse naar de effectiviteit van 'Australische medische schapenvacht' (AMS) ter preventie van decubitus; kenmerken van 3 trials

kenmerken	studie		
	McGowan, <sup>15</sup> 2000	Jolley, <sup>14</sup> 2004	Mistiaen, <sup>16,17</sup> 2009
onderzoekspopulatie			
inclusiecriteria	opgenomen met een orthopedische diagnose laag of middelmatig decubitusrisico (bradenschaal) <sup>21</sup>	opgenomen op een van de deelnemende afdelingen laag of middelmatig decubitusrisico (bradenschaal) <sup>21</sup>	opgenomen op een van de deelnemende afdelingen voor een primair somatische reden
exclusiecriteria	decubitusletsel bij opname verwachte opnameduur < 48 h patiënten met gekleurde huid jonger dan 60 jaar geen of hoog decubitusrisico	decubitusletsel bij opname verwachte opnameduur < 48 h patiënten met gekleurde huid jonger dan 18 jaar geen of hoog decubitusrisico	stuitdecubitus bij opname verwachte opnameduur < 1week patiënten met gekleurde huid jonger dan 18 jaar
instellingen verpleegafdelingen	2 Australische ziekenhuizen 4 orthopedische afdelingen	1 Australisch ziekenhuis 18 interne of chirurgische verpleegafdelingen	8 Nederlandse verpleeghuizen 23 verpleegafdelingen (veelal revalidatieafdelingen)
interventiegroep	gebruikelijke zorg met standaard ziekenhuismatras en een AMS er bovenop AMS onder de hielen en een elleboogbeschermer indien nodig	gebruikelijke zorg met standaard ziekenhuismatras en een AMS er bovenop AMS onder de hielen en een elleboogbeschermer indien nodig	gebruikelijke zorg met standaard ziekenhuismatras en een AMS er bovenop AMS onder de hielen en in stoel toegestaan
controlegroep	gebruikelijke zorg met standaard ziekenhuismatras	gebruikelijke zorg met standaard ziekenhuismatras	gebruikelijke zorg met standaard ziekenhuismatras
uitkomstmaat aard	incidentie van decubitus op alle locaties (alle ernstigheidsgraden)	incidentie van decubitus op alle locaties (alle ernstigheidsgraden)	incidentie van decubitus op de stuit (alle ernstigheidsgraden)
methode	dagelijkse visuele huidinspectie door verpleegkundige geregelde checks door onderzoeker	dagelijkse visuele huidinspectie door verpleegkundige geregelde checks door onderzoeker	dagelijkse visuele huidinspectie door verpleegkundige geregelde checks door onderzoeker
eindpunt	ontslag of overlijden overplaatsing naar andere afdeling of instelling decubitusrisico tot 'hoog' gestegen	ontslag of overlijden overplaatsing naar andere afdeling of instelling decubitusrisico tot 'hoog' gestegen	ontslag of verlijden overplaatsing naar andere afdeling of instelling 30 dagen na opname

## PATIËNTEN EN METHODE

De keuze voor de 3 trials met de AMS gebeurde op basis van de zoekresultaten naar AMS-trials in 2 systematische reviews,<sup>9,20</sup> aangevuld met de bij ons bekende recente AMS-trial, die nog niet eerder was opgenomen in een systematische review.<sup>16,17</sup>

Om de data en resultaten van de 3 trials te kunnen poolen, werden de overeenkomende interventies en uitkomsten nagegaan. In alle 3 de trials waren de patiënten gerandomiseerd in 2 groepen: een controlegroep die de gebruikelijke zorg ontving en een interventiegroep die naast de gebruikelijke zorg minimaal 1 AMS onder de stuit gelegd kreeg in bed. In tabel 1 zijn de kenmerken van de 3 trials weergegeven.

In de Australische trials was de incidentie van decubitus op alle locaties de primaire uitkomstmaat, terwijl het Nederlandse onderzoek zich beperkte tot incidentie van stuitdecubitus. Voor de gecombineerde analyses kozen wij daarom uitsluitend voor incidentie van stuitdecubitus als primaire uitkomstmaat. De ernst van decubitus was in de 3 trials met hetzelfde systeem met een indeling in 4 graden, gebaseerd op de definitie van de European Pressure Ulcer Advisory Panel ([www.epuap.org](http://www.epuap.org)) gemeten. De duur van de follow-up in de Australische ziekenhuistrials was de tijd tot ontslag uit het ziekenhuis en in de Nederlandse verpleeghuistrials tot 30 dagen na opname of tot ontslag (wat zich het eerste voordeed).

Wij benaderden de auteurs van de 3 studies en vroegen hen om toestemming om hun individuele patiëntendata te mogen gebruiken. Zo ja, dan werd hen gevraagd om deze data geanonimiseerd aan te leveren. De 3 datasets werden vervolgens geüniformeerd en voorzien van gezamenlijke namen voor variabelen en labels. Als volgende werden op de 3 geüniformeerde datasets basisfrequentie-

analyses uitgevoerd en gecheckt of de resultaten daarvan overeenstemden met de gepubliceerde resultaten. Daarnaast werden zij ook gecheckt door de studieauteurs. Daarna voegden wij de 3 datasets samen tot 1 groot bestand, waarin alleen nog de gezamenlijke variabelen waren opgenomen. Dit gecombineerde bestand werd nogmaals ter controle aan alle auteurs gestuurd om zeker te zijn dat de samenvoeging van de databestanden correct was verlopen.

Met deze gecombineerde dataset werden de 2 analyses uitgevoerd: de conventionele meta-analyse op basis van de effectgrootte van elke afzonderlijke trial (mantel-haenszel-methode met een 'random effects'-model toegepast in het programma Review Manager 5.0) en een multilevel logistische-regressieanalyse met de individuele patiëntendata, die zowel voor elke trial afzonderlijk, als voor de gecombineerde dataset werd uitgevoerd (MLwiN 2.02 met 3 levels: patiënten genest in verpleegafdelingen genest in instellingen). De onafhankelijke variabele was de patiëntengroep (wel of geen gebruik van AMS) en de afhankelijke variabele de incidentie van stuitdecubitus in de geobserveerde periode. De multilevel analyses werden gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht, aantal geobserveerde dagen en het risico op decubitus bij opname (in alle RCT's gemeten met de bradenscore (zie uitleg)).<sup>21</sup> De resultaten worden gepresenteerd als oddsratio's (OR's) met 95%-BI. Om het risico op vertekening in de studies te bepalen, beoordeelden wij de trials op 5 aspecten, die ook gebruikt werden in 2 eerder verschenen systematische reviews over de 2 Australische trials (tabel 2).<sup>9,20</sup>

Ethische toetsing was voor iedere afzonderlijke trial gebeurd. Toestemming om de data te poolen werd gegeven door de studieauteurs en hun leidinggevenden. Er werd uitsluitend gebruik gemaakt van geanonimiseerde patiëntendata.

**TABEL 2** Beoordeling van de kans op vertekening in 3 trials naar de effectiviteit van 'Australische medische schapenvacht' bij de preventie van decubitus (McGowan<sup>15</sup>, Jolley<sup>14</sup> en Mistiaen<sup>16,17</sup>) in 2 eerder verschenen systematische, vergelijkende reviews (McInnes<sup>9</sup> en MAS<sup>20</sup>) en een eigen oordeel over de trial van Mistiaen

beoordelingspunten	vergelijkend review				
	McGowan, 2000		Jolley, 2004		Mistiaen, 2009
	review van McInnes <sup>9</sup>	review van MAS <sup>20</sup>	review van McInnes <sup>9</sup>	review van MAS <sup>20</sup>	eigen oordeel
design van een gerandomiseerde klinische trial	nee	ja	ja	ja	ja
blinding van allocatie	onduidelijk	ja	ja	ja	ja
berekening groeps grootte	ja	ja	onduidelijk	ja	ja
blinding van uitkomstmeting	nee	nee	nee	nee	nee
'intention to treat'-analyse	niet vermeld in review	nee	nee	ja	ja

MAS = Medical Advisory Secretariat, Ministry of Health and Long-Term Care, Ontario, Canada.

**TABEL 3** Kenmerken van de interventiegroepen en controlegroepen in 3 trials naar de effectiviteit van 'Australische medische schapenvacht' bij de preventie van decubitus

kenmerken	studie	interventiegroep	controlegroep	p-waarde
aantal geanalyseerde deelnemers (gerandomiseerd); n	McGowan, <sup>15</sup> 2000	155 (155)	142 (142)	
	Jolley, <sup>14</sup> 2004	218 (270)	223 (269)	
	Mistiaen, <sup>16</sup> 2009	271 (295)	272 (293)	
	<b>totaal</b>	<b>644 (720)</b>	<b>637 (704)</b>	<b>0,75</b>
gemiddelde leeftijd in jaren; (mediaan; spreiding)	McGowan <sup>15</sup>	73,7 (74; 60-97)	74,0 (74; 60-96)	
	Jolley <sup>14</sup>	63,2 (68; 18-97)	61,1 (64;18-99)	
	Mistiaen <sup>16</sup>	78,5 (80; 26-97)	78,3 (81, 28-98)	
	<b>totaal</b>	<b>72,1 (75; 18-97)</b>	<b>71,3 (75; 18-99)</b>	<b>0,33</b>
geslacht; % vrouwelijke deelnemers	McGowan <sup>15</sup>	53,5	61,3	
	Jolley <sup>14</sup>	48,6	51,6	
	Mistiaen <sup>16</sup>	72,0	66,5	
	<b>totaal</b>	<b>59,6</b>	<b>60,1</b>	<b>0,86</b>
decubitusrisico; gemiddelde bradenscore	McGowan <sup>15</sup>	13,9	14,0	
	Jolley <sup>14</sup>	15,7	15,9	
	Mistiaen <sup>16</sup>	18,2	18,1	
	<b>totaal</b>	<b>16,2</b>	<b>16,3</b>	<b>0,49</b>
gemiddeld aantal observatiedagen; n	McGowan <sup>15</sup>	10,6	10,7	
	Jolley <sup>14</sup>	7,9	7,0	
	Mistiaen <sup>16</sup>	27,9	27,7	
	<b>totaal</b>	<b>16,9</b>	<b>16,6</b>	<b>0,59</b>
totaal aantal observatiedagen; n	McGowan <sup>15</sup>	1 635	1 513	
	Jolley <sup>14</sup>	1 728	1561	
	Mistiaen <sup>16</sup>	7 549	7 510	
	<b>totaal</b>	<b>10 912</b>	<b>10 584</b>	

## RESULTATEN

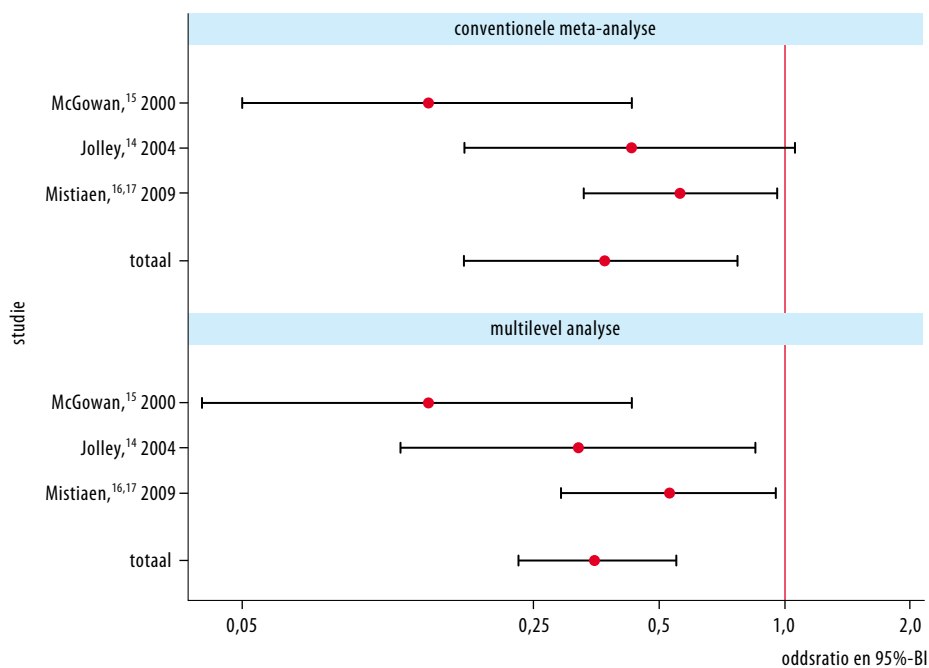
De belangrijkste kenmerken van de 3 trials en de patiënten staan beschreven in tabel 1 en 3. De totale onderzoekspopulatie bestond uit 1281 patiënten van 45 verpleegafdelingen in 11 instellingen. De 3 trials samen bevatten meer dan 20.000 observatiedagen. De gemiddelde observatieduur was circa 17 dagen, variërend van 7 en 10 in de ziekenhuistrials tot 28 in de verpleeghuistrials.

De interventie- en controlegroepen waren zowel in de individuele trials als in de gecombineerde dataset vergelijkbaar wat betreft leeftijd, geslacht, decubitusrisico en observatieduur (zie tabel 3).

De incidentie van stuitdecubitus in de gecombineerde dataset was 5,4% (35/644) in de interventiegroep versus 12,2% (78/637) in de controlegroep ( $\chi^2$ -toets:  $p < 0,001$ ). De reductie van het relatieve risico bedroeg 56% (95%-BI: 35-70). Wat betreft de ernst van decubitus hadden

**TABEL 4** Incidentie van stuitdecubitus in 3 trials naar de effectiviteit van 'Australische medische schapenvacht' bij de preventie van decubitus

studie	interventiegroep; n		controlegroep; n		methode; OR (95%-BI)	
	geïnccludeerde patiënten	stuitdecubitus (graad 1, 2, 3, 4)	geïnccludeerde patiënten	stuitdecubitus (graad 1, 2, 3, 4)	conventionele meta-analyse	multilevel logistische regressieanalyse van gecombineerde individuele patiëntendata
McGowan, <sup>15</sup> 2000	155	4 (4, 0, 0, 0)	142	22 (20, 2, 0, 0)	0,14 (0,05-0,43)	0,14 (0,04-0,43)
Jolley, <sup>14</sup> 2004	218	7 (5, 2, 0, 0)	223	16 (13, 3, 0, 0)	0,43 (0,17-1,06)	0,32 (0,12-0,85)
Mistiaen, <sup>16,17</sup> 2009	271	24 (18, 6, 0, 0)	272	40 (32, 6, 2, 0)	0,56 (0,33-0,96)	0,53 (0,29-0,95)
<b>totaal</b>	<b>644</b>	<b>35 (27, 8, 0, 0)</b>	<b>637</b>	<b>78 (65, 11, 2, 0)</b>	<b>0,37 (0,17-0,77)</b>	<b>0,35 (0,23-0,55)</b>



**FIGUUR** Meta-analyse van 3 trials naar de effectiviteit van 'Australische medische schapenvacht' ter preventie van decubitus; resultaten van conventionele meta-analyse en multilevel logistische regressie op de gecombineerde individuele patiëntendata.

92 (81%) van alle 113 geïncludeerde patiënten (interventiegroep en controlegroep samen) met stuitdecubitus graad 1-wonden, 19 (17%) graad 2- en 2 (2%) graad 3-wonden (tabel 4).

Conventionele meta-analyse resulteerde in een OR van 0,37 (95%-BI: 0,17-0,77; heterogeniteit  $I^2 = 59\%$ ). De multilevel logistische regressie op de gecombineerde individuele patiëntendata resulteerde in een OR van 0,35 (95%-BI: 0,23-0,55). De resultaten van beide analyses staan in figuur 1.

## BESCHOUWING

De conventionele meta-analyse met de effectgrootten van de 3 trials met een OR van 0,37 toonde aan dat de AMS effectief is om stuitdecubitus te voorkómen. Dit beeld werd bevestigd door het resultaat van de multilevel analyse van de gecombineerde individuele patiëntendata (OR: 0,35). Het betrouwbaarheidsinterval bij de meta-analyse van de individuele patiëntendata was echter bijna 50% kleiner dan dat bij de conventionele meta-analyse en gaf derhalve een veel preciezere schatting van het effect. Bovendien is de multilevel analyse van individuele patiëntendata te prefereren omdat hierbij rekening kon worden gehouden met patiënten- en afdelingskenmerken.

Hoewel beide analysemethoden een vergelijkbare uitkomstmaat opleverden, blijft de kans op vertekening bestaan, bijvoorbeeld door inadequate allocatie van patiënten of door suboptimale metingen van de uitkomstmaat. En hoewel voor de methodologische kwaliteit zoveel mogelijk werd afgegaan op externe oordelen,

## LEERPUNTEN

- Decubitus is een veel voorkomend probleem, met grote impact op de kwaliteit van leven en met een kostbare behandeling.
- Vroeger werden schapenvachten vanwege hun drukreducerende werking veel toegepast ter preventie van decubitus, maar door hun slechte wasbaarheid voldeden ze niet aan hygiënische voorwaarden en nam het gebruik ervan af.
- De 'Australischemedische schapenvacht' (AMS) is de natuurlijke vacht van het Australische merinoschaap dat door een speciale procedure op hoge temperaturen (80°C) meermaals wasbaar is met behoud van kwaliteit. De dichte wolharen van minimaal 25 mm lengte verminderen druk-, schuif- en frictiekrachten en kunnen vocht absorberen, zodat dit wegblijft van de huid van de patiënt.
- Deze meta-analyse van 3 gerandomiseerde klinische trials laat zien dat deze speciaal bewerkte schapenvacht effectief is in de preventie van decubitus.

was vertekening niet geheel uit te sluiten omdat de auteurs van deze meta-analyses tevens auteurs en coauteurs waren van een van de onderliggende trials .

Een andere beperking is dat de 3 gebruikte trials een relatief korte – maar kritieke – observatieperiode betroffen. Daarom is verder onderzoek met de AMS nodig om na te gaan wat de effectiviteit ervan is op lange termijn en om na te gaan of de AMS ook in staat is om decubitus van graad 2 en hoger te voorkómen. Hiervoor zijn langere observatieperiodes en grotere patiëntenpopulaties nodig.

## CONCLUSIE

Uit deze studie concluderen wij dat ‘Australische medische schapenvacht’ (AMS) een effectief hulpmiddel is om stuitdecubitus te helpen voorkomen. Richtlijnen voor decubituspreventie hoeven dan ook niet langer het

gebruik van deze speciaal bewerkte schapenvacht te ont-raden.

Belangenconflict: de auteurs zijn ook auteurs en co-auteurs van de trials waar-van de data werden samengevoegd. M. Hickey is werknemer bij Australian Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), dat de AMS en de Australian Standard 4480.1-1998 heeft ontwikkeld. Geen enkele leverancier van AMS was betrokken bij dit onderzoek of droeg bij aan de financiering ervan. Voor de Nederlandse trial is subsidie verkregen van ZonMw (reg.nr. 94507513), zonder dat deze verdere controle had over het onderzoek of dit artikel.

Aanvaard op 6 december 2010

Citeer als: Ned Tijdschr Geneesk. 2011;155:A3034

 [Meer op www.ntvg.nl/onderzoek](http://www.ntvg.nl/onderzoek)

## LITERATUUR

- Horn SD, Bender SA, Ferguson ML, et al. The National Pressure Ulcer Long-Term Care Study: pressure ulcer development in long-term care residents. *J Am Geriatr Soc.* 2004;52:359-67.
- Vangilder C, Macfarlane GD, Meyer S. Results of nine international pressure ulcer prevalence surveys: 1989 to 2005. *Ostomy Wound Manage.* 2008;54:40-54.
- Essex HN, Clark M, Sims J, Warriner A, Cullum N. Health-related quality of life in hospital inpatients with pressure ulceration: assessment using generic health-related quality of life measures. *Wound Repair Regen.* 2009;17:797-805.
- Gorecki C, Brown JM, Nelson EA, et al. Impact of pressure ulcers on quality of life in older patients: a systematic review. *J Am Geriatr Soc.* 2009;57:1175-83.
- Severens JL, Habraken JM, Duivenvoorden S, Frederiks CM. The cost of illness of pressure ulcers in The Netherlands. *Adv Skin Wound Care.* 2002;15:72-7.
- Bennett G, Dealey C, Posnett J. The cost of pressure ulcers in the UK. *Age Ageing.* 2004;33:230-5.
- Schuurman JP, Schoonhoven L, Defloor T, van Engelshoven I, van Ramshorst B, Buskens E. Economic evaluation of pressure ulcer care: A cost minimization analysis of preventive strategies. *Nurs Econ.* 2009;27:390-400.
- Reddy M, Gill SS, Rochon PA. Preventing pressure ulcers: a systematic review. *JAMA.* 2006;296:974-84.
- McInnes E, Bell-Syer SE, Dumville JC, Legood R, Cullum NA. Support surfaces for pressure ulcer prevention. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008 Oct 8;(4):CD001735 Medline.
- Marchand AC, Lidowski H. Reassessment of the use of genuine sheepskin for pressure ulcer prevention and treatment. *Decubitus.* 1993;6:44-7.
- Defloor T, Grypdonck MH. Do pressure relief cushions really relieve pressure? *West J Nurs Res.* 2000;22:335-50.
- Standards Association of Australia. National Australian Standard AS 4480.1. Sidney: Standards Association of Australia; 1998.
- The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO). Australian Medical Sheepskins: an Australian gift to medicine. Melbourne: CSIRO, The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation; 2001.
- Jolley DJ, Wright R, McGowan S, et al. Preventing pressure ulcers with the Australian Medical Sheepskin: an open-label randomised controlled trial. *Med J Aust.* 2004;180:324-7.
- McGowan S, Montgomery KC, Jolley DJ, Wright R. The role of sheepskins in preventing pressure ulcers in elderly orthopaedic patients. Primary Intention (tegenwoordig: Wound Practice and Research). 2000;8:127-34.
- Mistiaen P, Francke AL, Achterberg W, et al. Australische Medische Schapenvacht effectief bij de preventie van stuitdecubitus. *Tijdschrift voor Ouderengeneeskunde.* 2009;34:186-90.
- Mistiaen P, Achterberg W, Ament A, et al. The effectiveness of the Australian Medical Sheepskin for the prevention of pressure ulcers in somatic nursing home patients: a prospective multi-center randomized controlled trial (ISRCTN17553857). *Wound Repair Regen.* 2010;18:572-9.
- Stewart LA, Tierney JF. To IPD or not to IPD? Advantages and disadvantages of systematic reviews using individual patient data. *Eval Health Prof.* 2002;25:76-97.
- Cooper H, Patall EA. The relative benefits of meta-analysis conducted with individual participant data versus aggregated data. *Psychol Methods.* 2009;14:165-76.
- Medical Advisory Secretariat. Pressure ulcer prevention: an evidence-based analysis. Ontario Health Technology Assessment Series. 2009;9:1-104.
- Bergstrom N, Braden BJ, Laguzza A, Holman V. The Braden Scale for Predicting Pressure Sore Risk. *Nurs Res.* 1987;36:205-10.