

Het effect van drukreducerende maatregelen op het ontstaan van decubitus

Een bijdrage tot evidence based verpleegkundige praktijkvoering



Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen
Vakgroep Maatschappelijke Gezondheidkunde
Verplegingswetenschap

Het effect van drukreducerende maatregelen op het ontstaan van decubitus

Een bijdrage tot evidence based verpleegkundige praktijkvoering

Katrien Vanderwee

Proefschrift ingediend tot het behalen van de graad van Doctor in de Sociale
Gezondheidswetenschappen: Medisch-Sociale Wetenschappen

Prof. Dr. T. Defloor (promotor)
Prof. Dr. M. Grypdonck (co-promotor)

Vanderwee, Katrien

Het effect van drukreducerende maatregelen op het ontstaan van decubitus
Een bijdrage tot een evidence based verpleegkundige praktijkvoering
Doctoraatsthesis Universiteit Gent – met referenties – met samenvatting
Copyright © 2006, Katrien Vanderwee

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke ander wijze ook zonder voorafgaandelijk schriftelijke toestemming van de uitgever.

Dit proefschrift werd gefinancierd door:

Bijzonder Onderzoeksfonds van Universiteit Gent, European Pressure Ulcer Advisory Panel, Distrac/Tempur-Med®, Huntleigh Healthcare, MSH NV, SAMPLI NV, Smith & Nephew en the ROHO group.

Verschenen in de reeks monografieën van de Vakgroep Maatschappelijke Gezondheidskunde, Universiteit Gent

ISBN 90 783 4403 2
D/2006/4531/4
NUR 897

Printed by DCL Print & Sign | Leegstraat 15 | 9060 Zelzate | www.dclsigns.be

"If we knew what it was we were doing, it would not
be called research, would it?"

Albert Einstein (1879-1955)

Juryleden

Promotor	Prof. Dr. T. Defloor <i>Verplegingswetenschap</i> <i>Universiteit Gent</i>
Co-promotor	Prof. Dr. M. Grypdonck <i>Verplegingswetenschap</i> <i>Universiteit Gent</i>
Leden Examencommissie	Prof. Dr. H. Beele <i>Vakgroep Dermatologie</i> <i>Universiteit Gent</i> Prof. Dr. C. Cuvelier <i>Vakgroep Pathologische Anatomie</i> <i>Universiteit Gent</i> Prof. Dr. G. De Backer <i>Vakgroep Maatschappelijke Gezondheidkunde</i> <i>Universiteit Gent</i> Prof. Dr. K. Milisen <i>Centrum voor Ziekenhuis- en Verplegingswetenschap</i> <i>Katholieke Universiteit Leuven</i> Prof. Dr. M. Petrovic <i>Vakgroep Farmacologie</i> <i>Universiteit Gent</i> Prof. Dr. L. Schoonhoven <i>Verplegingswetenschap</i> <i>Radboud Universiteit Nijmegen</i> Prof. Dr. T. van Achterbergh <i>Verplegingswetenschap</i> <i>Radboud Universiteit Nijmegen</i>

Inhoudstafel

HOOFDSTUK 1: Algemene Inleiding	15
Inleiding	17
Oorzaken van decubitus	17
Prevalentie en incidentie	19
Indeling van decubitus	20
Belang van preventie	21
Risicobepaling	22
Preventieve maatregelen	25
Doel en opzet van het onderzoek	26
HOOFDSTUK 2: Decubitusprevalentie in Europa: een pilootstudie	29
Inleiding	31
Doelstellingen	32
Methode	32
Resultaten	36
Discussie	42
Conclusie	45
HOOFDSTUK 3: De betrouwbaarheid van twee observatiemethoden voor niet-wegdrukbaar roodheid, graad I decubitus	47
Inleiding	49
Methode	52
Resultaten	54
Discussie	60
Conclusie	63
HOOFDSTUK 4: Niet-wegdrukbaar roodheid als een indicator voor de nood aan decubituspreventie: een gerandomiseerde gecontroleerde studie	65
Studie	69
Resultaten	75
Discussie	79
Conclusie	83

HOOFDSTUK 5: Alternierende matrassen als preventie voor decubitus: een literatuuroverzicht	85
Inleiding	89
Methode	90
Resultaten	91
Discussie	100
Conclusie	102
HOOFDSTUK 6: Effectiviteit van een alternierende matras ter preventie van decubitus	105
Inleiding	107
Methode	108
Resultaten	110
Discussie	115
Conclusie	116
HOOFDSTUK 7: Effectiviteit van wisselhouding met ongelijke tijdsintervallen op de incidentie van decubitus	117
Inleiding	119
De studie	120
Resultaten	125
Discussie	128
Conclusie	131
HOOFDSTUK 8: Algemene Conclusie	133
Inleiding	135
Is decubitus nog een probleem?	135
Observatie van niet-wegdrukbaar roodheid als risicobepalingsmethode	136
Preventieve maatregelen die de duur van druk en schuifkracht verminderen	140
Kosten-baten	143
Implicaties voor de verpleegkundige praktijk	144
Bibliografie	147
Samenvatting	161
Summary	165

Dankwoord	169
Curriculum Vitae	173
Publicaties van de auteur	175

HOOFDSTUK 1

Algemene Inleiding

Inleiding

Decubitus is een eeuwenoud probleem. Het oudst bekende decubitusletsel werd ontdekt op een mummie van een oude Egyptische priesteres van ongeveer 1000 jaar voor Christus (Rowling, 1961). Florence Nightingale wees als eerste op de verantwoordelijkheid van verpleegkundigen bij de preventie van decubitus. In 1860 schreef ze in haar boek *Notes on nursing*: "...if he (a patient) has a bed-sore, it is generally the fault not of the disease, but of the nursing" (Skretkowicz, 1992, p.16). De aan- of afwezigheid van decubitus wordt vaak gebruikt als een indicator voor de kwaliteit van de verpleegkundige zorg. Zo worden de Belgische ziekenhuizen verplicht decubitus systematisch te registreren "als hulpmiddel om de kwaliteit en de doeltreffendheid van de verpleegkundige verzorging op te volgen" (Koninklijk Besluit 14 augustus 1987).

Hoewel de preventie van decubitus zeer belangrijk is in de verpleegkundige zorg van een patiënt, is er nog veel onbekend over hoe effectieve preventie kan worden gerealiseerd.

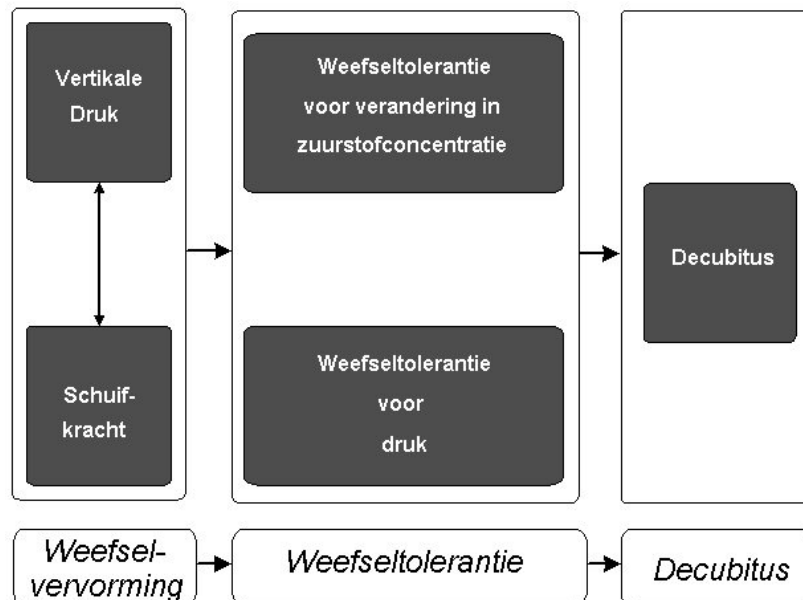
Dit proefschrift spitst zich toe op twee onlosmakelijk verbonden hoofdthema's bij de preventie van decubitus: enerzijds de identificatie van patiënten bij wie preventieve maatregelen nodig zijn en anderzijds het effect van wisselhouding en alternerende systemen op het ontstaan van decubitus.

In dit inleidende hoofdstuk worden eerst enkele kernconcepten in verband met decubitus uiteengezet, in het bijzonder oorzaken van decubitus, prevalentie en incidentie, decubitusclassificatie, belang van preventie, risicobepaling en preventieve maatregelen. Daarna worden het doel en het opzet van dit proefschrift toegelicht.

Oorzaken van decubitus

Decubitus wordt gedefinieerd als een degeneratieve verandering van het weefsel veroorzaakt door een zuurstoftekort ten gevolge van het collaberen van bloedvaten door weefselvervorming (Defloor, 1999). Deze vervorming van het weefsel wordt veroorzaakt door een combinatie van druk en schuifkracht (Figuur 1.1). Druk is een kracht die loodrecht op het weefsel wordt uitgeoefend. Wanneer deze druk hoger is dan de druk in de bloedvaten, collaberen de bloedvaten. Dit veroorzaakt een zuurstoftekort in de weefsels. Schuifkracht is een kracht die evenwijdig aan het weefsel wordt uitgeoefend. Hierdoor verschuiven het skelet en de diepe fascia ten opzichte van de huid en de oppervlakkige fascia waardoor bloedvaten kunnen uitrekken, afknikken of afscheuren. Daardoor kan ook zuurstoftekort ontstaan. Zowel

de grootte als de duur van druk en schuifkracht spelen een rol in het ontstaan van decubitus (Defloor, 1999). Het is niet duidelijk of druk dan wel schuifkracht de belangrijkste oorzaak van decubitus is (Bennett *et al*, 1979; Defloor, 1999).



Figuur 1.1: Conceptueel model van decubitus (Defloor, 1999)

De vervorming van het weefsel, die ontstaat door druk en schuifkracht, veroorzaakt mechanische en/of fysiologische beschadiging van de cel. In de literatuur worden verschillende pathofysiologische mechanismen beschreven die leiden tot een decubitusletsel. Er bestaat echter weinig consensus over deze mechanismen (Bouten *et al*, 2003; Nixon *et al*, 2005). De volgende theorieën worden beschreven in de literatuur: lokale ischemie door het dichtklappen van capillairen, endotheliale beschadiging van arteriolen en microcirculatie door schuifkracht, directe celschade door aanhoudende externe druk, reperfusieschade, barsten van capillairen en scheuren van celmembraan door verstoring van het intersitueel evenwicht en celbeschadiging door aanhoudende vervorming van cellen (Bouten *et al*, 2003; Nixon *et al*, 2005).

Naast druk en schuifkracht speelt ook weefseltolerantie een belangrijke rol bij het ontstaan van decubitus. Weefseltolerantie omvat diverse factoren die de individuele vatbaarheid van een persoon voor het ontwikkelen van decubitus beïnvloeden zonder dat ze rechtstreeks de grootte en de duur van druk en/of schuifkracht bepalen (Defloor, 1999). Deze factoren kunnen worden opgesplitst in weefseltolerantie voor druk en weefseltolerantie voor

verandering in zuurstofconcentratie. De mate waarin de uitgeoefende druk volstaat om decubitus te doen ontwikkelen, wordt beïnvloed door de drukspreidende capaciteit van het weefsel. Deze drukspreidende capaciteit vermindert door veroudering, dehydratatie, eiwit- en vitaminedeficiëntie en stress. De weefseltolerantie voor verandering in zuurstofconcentratie bepaalt mee of de zuurstofbehoefte in de weefsels kan worden gedekt. Hierbij hebben factoren zoals medicatie die de perifere circulatie vermindert, langdurig proteïnedeficiëntie met oedeemvorming, tabaksmisbruik, diabetes mellitus en pulmonaire aandoeningen een invloed op het al dan niet optreden van decubitus (Defloor, 1999).

Prevalentie en incidentie

Om na te gaan hoe frequent decubitus voorkomt, kunnen zowel de prevalentie als de incidentie worden gemeten (Defloor *et al*, 2005a; National Pressure Ulcer Advisory Panel, 2001).

De prevalentie van decubitus wordt gedefinieerd als het deel (de proportie) van de patiënten waarbij decubitus op een bepaald tijdstip aanwezig is. Het gaat hierbij om een momentopname (Bouter & van Dongen, 2000). Prevalentiecijfers verschaffen inzicht in de grootte van het decubitusprobleem. Indien data worden verzameld over de gebruikte preventieve maatregelen, kan ook een ruw beeld worden verkregen over de compliance met preventieprotocollen (Defloor *et al*, 2005a).

De incidentie van decubitus is het deel van de patiënten die bij aanvang van een bepaalde periode vrij was van decubitus en die gedurende die periode decubitus ontwikkelt. De incidentie wordt gemeten door een groep patiënten die vrij is van decubitus, te volgen gedurende een bepaalde periode en hen regelmatig te onderzoeken op de aanwezigheid van decubitus. Incidentie wordt, in tegenstelling tot prevalentie, over een bepaalde tijdsspanne gemeten (Bouter & van Dongen, 2000). Een belangrijke meerwaarde van incidentiecijfers is dat ze inzicht verschaffen in factoren die bijdragen tot het ontstaan van decubitus en dat ze toelaten om de effectiviteit van preventieve maatregelen te evalueren (Defloor *et al*, 2005a; National Pressure Ulcer Advisory Panel, 2001).

In België werden door de Belgische Werkgroep voor Kwaliteitszorg ter Preventie van Decubitus in opdracht van het Belgische Federale Ministerie van Volksgezondheid en Leefmilieu van 1995 tot 2000 prevalentieonderzoeken uitgevoerd met als doel de problematiek van decubitus in kaart te brengen. In 1995 werd de globale decubitusprevalentie in Belgische instellingen geschat op 13.6% (1208 verpleegeenheden, 28 802 patiënten) en in 2000 op

10.7% (1383 verpleegeenheden, 32 683 patiënten). In 2000 bedroeg de prevalentie op heelkundige verpleegeenheden 5.9% (334 eenheden, 8266 patiënten), op interne verpleegeenheden 8.5% (341 eenheden, 8399 patiënten), op geriatrie 19.4% (177 eenheden, 4186 patiënten) en in rust- en verzorgingstehuizen 11.4% (151 eenheden, 5387 patiënten) (Belgische Werkgroep voor Kwaliteitszorg ter Preventie van Decubitus, 2000). Internationale prevalentiecijfers variëren in de acute zorg van 10.1% tot 23.3% en in de chronische zorg van 2.3% tot 33.4% (Dassen, 2005; Halfens *et al*, 2005a; National Pressure Ulcer Advisory Panel, 2001).

Prevalentiecijfers worden beïnvloed door verschillen in methodologie, populatie en definiëring van decubitus waardoor het vergelijken van deze cijfers moeilijk is (Bours, 2003; Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992). Het ontwikkelen van een uniforme methodologie om prevalentie te meten zou dan ook nuttig zijn. Het zou bijdragen tot het meer vergelijkbaar maken van prevalentiecijfers uit verschillende instellingen en landen.

Indeling van decubitus

Om decubitusletsels in te delen worden classificatiesystemen gebruikt. In 1975 publiceerde Darrell Shea, een orthopedische chirurg, een decubitusclassificatiesysteem (Shea, 1975). Zijn werk vloeide voort uit een interesse voor de problematiek van decubitus en de moeilijkheid die hij ervaarde om een kritisch literatuuroverzicht te maken wegens het gebrek aan een duidelijke definiëring van decubitus. Shea deelde decubitus in vijf graden in gebaseerd op de aantasting van de verschillende weefsellagen en de diepte. De meeste classificatiesystemen zijn gebaseerd op het werk van Shea en hanteren vier tot vijf graden (Maklebust, 1995; Reid & Morison, 1994; Shea, 1975). Enkele systemen onderscheiden zelfs zes graden waarbij nog subgradaties worden gebruikt (Lowthian, 1987; Reid & Morison, 1994; Yarkony *et al*, 1990). Het meest gebruikte classificatiesysteem is dit van het Amerikaanse National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) (Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992). Dit classificatiesysteem werd overgenomen door de European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) met enkele kleine tekstuele aanpassingen. De EPUAP classificeert decubitus in vier graden volgens de ernst van het letsel: niet-wegdrukbaar roodheid (graad 1), blaar of ontvelling (graad 2), oppervlakkige decubitus (graad 3) en diepe decubitus (graad 4) (European Pressure Ulcer Advisory Panel, 1999) (Tabel 1.2). De vier graden moeten worden beschouwd als verschijningsvormen van

decubitus en niet als fasen die noodzakelijk op elkaar volgen. De opeenvolging van graden in de omgekeerde richting mag ook niet worden gebruikt om de genezing van decubitus te beschrijven (Ayello, 1997; Cuddigan, 1997; Maklebust, 1997).

**Tabel 1.2 : European Pressure Ulcer Advisory Panel classificatiesysteem
(European Pressure Ulcer Advisory Panel 1999, p. 31)**

Graad	Definitie
Graad 1	Niet-wegdrukbaar roodheid van de intacte huid. Dit kan gepaard gaan met verkleuring van de huid, warmte, oedeem of verharding van het weefsel.
Graad 2	Oppervlakkig huiddefect, dat epidermis en/of dermis betreft. Het ulcus is oppervlakkig. Klinisch kenmerkt deze graad zich als blaas of opengesprongen blaas.
Graad 3	Huiddefect met schade of necrose van huid en subcutis die zich kan uitstrekken tot aan de onderliggende fascia, maar niet daaronder.
Graad 4	Uitgebreide aantasting, weefselnecrose en/of schade aan spieren, botweefsel of ondersteunende weefsel met of zonder schade aan epidermis en dermis. Ondermijning van het weefsel of sinusvormige letsels zijn mogelijk.

Wanneer na een periode van drukbelasting de druk wordt opgeheven, zal er een verhoogde doorbloeding ontstaan in het weefsel waar zuurstoftekort was. Dit wordt omschreven als reactieve hyperemie. Het is een beschermend autoregulatiemechanisme dat probeert het zuurstoftekort in de weefsels te herstellen (Bliss, 1998; Michel & Gillot, 1992; Nixon & Mc Gough, 2001b). Deze normale fysiologische reactie is klinisch zichtbaar als wegdrukbaar roodheid. Hierbij kan de roodheid wit worden gedrukt met de vinger of met een transparant drukglasje. Wegdrukbaar roodheid wordt niet beschouwd als decubitus en is dus ook niet opgenomen in het EPUAP-classificatiesysteem. Wanneer de hyperemie niet wit kan worden gedrukt met de vinger of met een transparant drukglasje, spreekt men over niet-wegdrukbaar roodheid (graad 1) (Derre, 1998; Halfens *et al*, 2001). Dit wijst op klinisch zichtbare schade ten gevolge van druk en schuifkracht (Parish *et al*, 1997; Witkowski & Parish, 1982). Niet-wegdrukbaar roodheid is in principe omkeerbaar als druk en schuifkracht worden opgeheven onmiddellijk na het optreden ervan (Halfens *et al*, 2001; Maklebust, 1987; Smith, 1995).

Belang van preventie

Het hebben van een decubitusletsel kan grote consequenties hebben voor de patiënt. Het kan een verlengde opnameduur tot gevolg hebben. De behandeling ervan leidt tot hoge kosten voor de patiënt (Bennett *et al*, 2004; Gezondheidsraad, 1999). Bij een slechte of

vertraagde wondheling en bij het optreden van complicaties lopen deze kosten nog hoger op. Verschillende factoren zoals leeftijd, onvoldoende oxygenatie en doorbloeding, malnutritie, contaminatie en infectie, druk, psychofysiologische stress, concomitante aandoeningen en ongunstig effecten van bepaalde therapieën kunnen de wondheling belemmeren (Maklebust & Sieggreen, 2001; Stotts & Wipke-Tevis, 1997). Het hebben van een decubitusletsel heeft invloed op de kwaliteit van leven van de patiënt, veroorzaakt pijn en ongemak (Edwards, 1994; Hopkins *et al*, 2006; Maklebust, 1997; Nixon *et al*, 2006). Het spreekt dus voor zich dat de preventie van decubitus zeer belangrijk is gezien de negatieve consequenties ervan. Preventie is zeker van belang bij patiënten met een genezen decubitusletsel, gezien deze patiënten meer kans lopen om een nieuw letsel te ontwikkelen ter hoogte van het litteken.

Risicobepaling

Effectieve decubituspreventie is duur, zowel qua materiaalkost als qua personeelskost (Gezondheidsraad, 1999; Helme, 1994; Xakellis *et al*, 1995). Optimaal gebruik van schaarse middelen vereist dat preventieve maatregelen enkel bij risicopatiënten worden genomen. Om risicopatiënten te kunnen identificeren wordt het gebruik van risicoschalen aanbevolen (Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002; Defloor *et al*, 2005c; Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992). In 1962 werd de Nortonschaal ontwikkeld (Norton *et al*, 1975). Deze schaal bevat 5 items: algemeen lichamelijke toestand, geestelijke toestand, activiteit, mobiliteit en incontinentie. Op elk item kan een score van 1 tot 4 worden gegeven. De totale score kan dus variëren van 5 tot 20. Hoe lager de Nortonscore, hoe groter het risico op het ontwikkelen van decubitus. Door de tijd heen bevelen de auteurs verschillende afkappunten aan (Norton *et al*, 1975; Norton *et al*, 1981; Norton, 1987). Op basis van de Nortonschaal werden vele andere schalen ontwikkeld. In de literatuur worden meer dan 40 risicoschalen beschreven (Edwards, 1994; Nixon & Mc Gough, 2001a) waarvan de meeste gebaseerd zijn op het werk van Norton (McGough, 1999). De Bradenschaal werd in 1985 voor het eerst gepubliceerd en bestaat uit 6 items: waarneming van pijn en ongemak, vochtigheid, activiteit, mobiliteit, voeding en wrijving en schuiven (Tabel 1.2). Scores kunnen variëren van 6 tot 23 (Bergstrom *et al*, 1987; Bergstrom *et al*, 1998; Braden & Bergstrom, 1994). Een vaak gebruikt afkappunt is 17. Hierbij wordt een patiënt met een score lager dan 17 beschouwd als risicopatiënt voor het ontwikkelen van decubitus (Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002; Defloor *et al*, 2005c; Panel for the Prediction and Prevention of

Pressure Ulcers in Adults, 1992). De Bradenschaal is de schaal die het meest uitgebreid werd bestudeerd (McGough, 1999).

Tabel 1.2: Bradenschaal (Bergstrom et al, 1987)

Waarneming van pijn en ongemak	Vochtigheid huid	Activiteit
1. Totaal verstoord	1. Altijd vochtig	1. Bedgebonden
2. Zeer verstoord	2. Meestal vochtig	2. Stoelgebonden
3. Licht verstoord	3. Soms vochtig	3. Loopt af en toe
4. Geen stoornis	4. Zelden vochtig	4. Loopt vaak rond
Mobiliteit	Voeding	Wrijving en schuiven
1. Volledig immobiel	1. Onvoldoende	1. Actueel probleem
2. Zeer beperkt	2. Waarschijnlijk toereikend	2. Mogelijk probleem
3. Licht beperkt	3. Toereikend	3. Geen zichtbaar probleem
4. Geen beperkingen	4. Uitstekend	

Risicoschalen moeten patiënten die preventie nodig hebben, onderscheiden van patiënten die geen gevaar lopen en dus geen preventie nodig hebben. Hoe accurater ze dat doen, hoe efficiënter en effectiever de zorg kan worden verleend. Dit is echter een knelpunt.

Risicoschalen zijn opgebouwd uit een combinatie van risico-indicatoren en risicofactoren. Een risico-indicator beschrijft de kenmerken van de groep patiënten die het risico lopen om decubitus te ontwikkelen. Er is geen oorzakelijk verband tussen het kenmerk en het ontstaan van decubitus. Bij een risicofactor is er wel een oorzakelijk verband tussen het kenmerk en het ontstaan van decubitus (Defloor *et al*, 2005c). Er is heel wat onderzoek verricht naar risicofactoren en –indicatoren. In de meeste studies werden univariate statistische analyses gebruikt, weinig studies hanteerden multivariate analyses (Nixon & McGough, 2001a). Er is nog weinig gekend over welke risicofactoren en –indicatoren echt van belang zijn bij het ontwikkelen van decubitus. Risicoschalen zijn vaak opgebouwd uit een willekeurige selectie van veronderstelde risicofactoren en risico-indicatoren waarvoor het wetenschappelijke fundament dikwijls ontbreekt. De meeste risicoschalen zijn ontwikkeld op basis van expertopinions, literatuurstudies of zijn een aanpassing van een bestaande schaal (Nixon & McGough, 2001a).

In de meeste schalen wordt een eenvoudig ordinaal scoringssysteem gebruikt waarbij aan ieder item eenzelfde gewicht wordt toegekend. Er wordt geen onderscheid gemaakt in belangrijkheid van bepaalde risico-indicatoren of risicofactoren (Nixon & McGough, 2001a).

De items die in de schalen worden gebruikt, worden zelden voldoende nauwkeurig omschreven om tot een betrouwbare risico-inschatting te leiden. Daardoor laat de schaal veel ruimte voor subjectieve interpretaties, wat de betrouwbaarheid en de validiteit van de schaal vermindert.

De meeste risicoschalen zijn matig tot niet wetenschappelijk getoetst op betrouwbaarheid en validiteit (Haalboom *et al*, 1999; Nixon & Mc Gough, 2001a; Schoonhoven *et al*, 2002b). De schalen die op validiteit werden onderzocht, toonden echter niet bestendig een goede predictieve validiteit (Halfens *et al*, 2000; Schoonhoven *et al*, 2002b; VandenBosch *et al*, 1996). De beperkte predictieve validiteit leidt enerzijds tot vals positieven waarbij patiënten onterecht als risicopatiënt worden beschouwd. Hierdoor worden preventieve maatregelenodeloos ingezet. Anderzijds geven risicoschalen vaak veel vals negatieven waarbij patiënten niet worden geïdentificeerd als risicopatiënt en toch decubitus ontwikkelen (Boyle & Green, 2001; Gilchrist, 1996; Goodridge *et al*, 1998; Gould *et al*, 2002; Harrison *et al*, 1996; Oot Giromini, 1993; Salvadalena *et al*, 1992; Schoonhoven *et al*, 2002b; Scott, 2000).

Om de predictieve validiteit van een diagnostische screeningstest te evalueren wordt gebruik gemaakt van sensitiviteits- en specificiteitscijfers (Larson, 1986). Een hoge sensitiviteit en specificiteit duiden op een goede diagnostische test. Een diagnostische test heeft als doel de aanwezigheid van een bepaalde aandoening na te gaan. Om de validiteit van risicoschalen te evalueren wordt ook de bepaling van sensitiviteit en specificiteit aanbevolen (Larson, 1986). Een risicoschaal heeft echter als doel het risico op een bepaalde aandoening, namelijk decubitus, te voorspellen. Een risicoschaal identificeert patiënten die nood hebben aan preventieve maatregelen om zo hun risico op het ontwikkelen van decubitus te reduceren (Defloor & Grypdonck, 2005). De kans op het ontwikkelen van decubitus wordt echter beïnvloed door preventieve maatregelen. Het toepassen van preventie zal de vastgestelde sensitiviteit en de specificiteit van een risicoschaal wijzigen (De Laat, 1997). Een risicoschaal kan dus slechts in samenhang met de genomen preventieve maatregelen worden beoordeeld (Defloor & Grypdonck, 2005).

Schoonhoven *et al* (2002) concluderen dat het gebruik van de bekende risicoschalen leidt tot een ineffectief en inefficiënt gebruik van preventieve maatregelen voor veel patiënten. Ondanks het vele onderzoek is er weinig verbetering merkbaar in het vermogen van schalen om de risicopatiënten te identificeren. Een betere methode om preventieve maatregelen toe te wijzen, is dus nodig. Het is bekend dat niet-wegdrukbaar roodheid in principe omkeerbaar is als onmiddellijk preventieve maatregelen worden gestart (Halfens *et*

al, 2001; Maklebust, 1987; Smith, 1995). Er werd nog niet onderzocht of het starten met preventieve maatregelen op het moment dat niet-wegdrukbaar roodheid optreedt een efficiëntere manier is om preventieve maatregelen toe te wijzen dan het gebruik van een risicoschaal.

Preventieve maatregelen

Wanneer een risicopatiënt wordt geïdentificeerd, moeten effectieve preventieve maatregelen worden ingezet. Het huidige uitgangspunt bij effectieve preventie is het verkleinen van de grootte van druk en schuifkracht en/of het verkorten van de duur van de inwerking van deze krachten (Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002; Defloor *et al*, 2005c).

Hoe groter het contactoppervlak is, hoe meer de druk wordt gespreid en hoe kleiner de druk wordt. In rugligging geeft de semi-fowlerhouding 30° de laagste druk en in zijligging is dit de zijligging 30° (Colin *et al*, 1996; Defloor, 2000b; Seiler *et al*, 1986). De zithouding waarbij de rugleuning van de zetel wat achterover wordt gekanteld en de benen op een bankje steunen, geeft de laagste druk. Indien de rugleuning niet naar achter kan worden gekanteld, geeft een rechtopzittende houding met de voeten steunend op de grond de laagste druk (Defloor & Grypdonck, 1999). Luchtkussens en sommige visco-elastische foamkussens geven in vergelijking met foamkussens, gelkussens, gel –en foamkussens, holle vezelkussens en waterkussens de grootste drukreductie (Defloor & Grypdonck, 1999). Visco-elastische foammatrassen reduceren de druk meer dan standaard ziekenhuismatrassen (Defloor, 2000b; Kemp *et al*, 1993; Neander & Birkenfeld, 1991). Ondanks het gebruik van drukreducerende matrassen, blijft de druk ter hoogte van de hielen hoog. Daarom wordt het principe van zwevende hielen aanbevolen. Door het plaatsen van een kussen onder de onderbenen worden de hielen opgetild en steunen ze niet meer op de onderliggende matras (Defloor *et al*, 2005c; Pinzur *et al*, 1991; Tymec *et al*, 1997).

Het geven van wisselhouding en het gebruik van alternerende matrassen vermindert de duur van druk en schuifkracht (Defloor *et al*, 2005c). Wisselhouding wordt algemeen erkend en aanbevolen als een belangrijke en effectieve preventieve maatregel (EPUAP, 1998; Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992; Romanelli *et al*, 2006; Rycroft-Malone & McInness, 2000). Richtlijnen voor decubituspreventie geven echter verschillende aanbevelingen voor wisselhoudingsfrequenties (EPUAP, 1998; Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992). Tot op heden werd nog maar

één gerandomiseerde gecontroleerde studie gepubliceerd over de wisselhoudingsfrequentie die noodzakelijk is om decubitus te voorkomen. Deze studie wees uit dat wisselhouding om de 4 uur op een visco-elastische foammatras resulteerde in een lagere decubitusincidentie dan wisselhouding om de 6 uur op dezelfde matras (Defloor *et al*, 2005b). Het is niet bekend of het toepassen van andere wisselhoudingsfrequenties de decubitusincidentie nog meer kan reduceren. Het effect van wisselhouding met ongelijke tijdsintervallen werd nog niet onderzocht.

Het principe van alternerende matrassen is dat ze afwisselend hoge en lage contactdruk tussen het lichaam en de onderliggende matras genereren door het afwisselend opblazen en laten leeglopen van de luchtcellen van de matras (Cullum *et al*, 2000). Er werd nog geen volledig overzicht gegeven van alle onderzoeksliteratuur over alternerende matrassen. Tot nog toe werden nog maar weinig gerandomiseerde gecontroleerde studies verricht naar de effectiviteit van alternerende matrassen in vergelijking met statische drukreducerende matrassen (Cullum *et al*, 2000). Het is niet bekend of het gebruik van alternerende matrassen al dan niet effectiever is dan het geven van wisselhouding om de 4 uur op een visco-elastische foammatras.

Doel en opzet van het onderzoek

Het hier gerapporteerde onderzoek wil een bijdrage leveren aan de effectiviteit en efficiëntie van decubituspreventie. Een eerste doel van dit proefschrift is het optimaliseren van de identificatie van patiënten die nood hebben aan maatregelen ter preventie van decubitus. Een tweede doel is het verwerven van een beter inzicht in het effect van verschillende preventieve strategieën die de duur van druk en schuifkracht verminderen. Dit kan bijdragen tot de optimalisering van preventieve maatregelen.

In hoofdstuk 2 wordt de grootte van het decubitusprobleem in kaart gebracht. Een uniforme procedure met een uniform datacollectie-instrument werd ontwikkeld om decubitusprevalentie te meten. Dit werd uitgetest in vijf Europese landen. In hoofdstuk 3 worden twee methoden voor de observatie van niet-wegdrukbaar roodheid (graad 1 decubitus) met elkaar vergeleken, enerzijds qua interrater-betrouwbaarheid en anderzijds qua graad van overeenstemming tussen beide observatiemethoden. In hoofdstuk 4 wordt via een gerandomiseerde gecontroleerde studie nagegaan of het uitstellen van preventieve maatregelen tot het moment dat niet-wegdrukbaar roodheid optreedt, het aantal patiënten dat

nood heeft aan preventie vermindert, zonder dat het aantal patiënten dat decubitus ontwikkelt verhoogt. In hoofdstuk 5 wordt een overzicht van de onderzoeksliteratuur gegeven met betrekking tot het gebruik van alternerende matrassen in de preventie van decubitus. In hoofdstuk 6 wordt door middel van een gerandomiseerde gecontroleerde studie het effect van een alternerende matras en van wisselhouding om de 4 uur in combinatie met een visco-elastische foammatras op de incidentie van decubitus onderzocht. In hoofdstuk 7 wordt een gerandomiseerde gecontroleerde studie beschreven waarin wisselhouding afwisselend 2 uur in zijligging en 4 uur in rugligging wordt vergeleken met wisselhouding om de 4 uur op het vlak van effectiviteit in de preventie van decubitus. Tot slot bespreken we in hoofdstuk 8 de belangrijkste bevindingen van de verschillende studies waarover dit proefschrift rapporteert, geven we een korte commentaar op de kosten-baten van het onderzoek en formuleren we implicaties voor de verpleegkundige praktijk.

De hoofdstukken 2 tot en met 7 zijn gebaseerd op artikelen die werden of worden gepubliceerd in wetenschappelijke tijdschriften of die zijn ingestuurd voor publicatie. Deze hoofdstukken werden dan ook geschreven met de bedoeling om onafhankelijk gelezen te worden. Overlappendingen tussen de verschillende hoofdstukken is daardoor onvermijdelijk. De gepubliceerde en ingestuurde artikelen werden aangepast aan de stijl van het tijdschrift.

Dit proefschrift is gebaseerd op de volgende publicaties:

Vanderwee K, Clark M, Dealy C, Gunningberg L, Defloor T. Pressure ulcer prevalence in Europe: a pilot study. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*; in press.

Vanderwee K, Grypdonck MH, De Bacquer D, Defloor T. (2006) The reliability of two observation methods of nonblanchable erythema, Grade 1 pressure ulcer. *Applied Nursing Research*; 19(3): 156-162.

Vanderwee K, Grypdonck M, Defloor T. Non-Blanchable erythema as an indicator for the need for pressure ulcer prevention: a randomised controlled trial. *Journal of Clinical Nursing*; in press.

Vanderwee K, Grypdonck, M, Defloor T. Alternating pressure air mattresses as prevention for pressure ulcers: a literature review; submitted.

Vanderwee K, Grypdonck MHF, Defloor T. (2005) Effectiveness of an alternating pressure air mattress for the prevention of pressure ulcers. *Age and Ageing*; 34 (3): 261-267.

Vanderwee K, Grypdonck MHF, Defloor T. Effectiveness of turning with unequal time intervals on the incidence of pressure ulcers lesions. *Journal of Advanced Nursing*; in press.

HOOFDSTUK 2

Decubitusprevalentie in Europa: een pilootstudie

Dit hoofdstuk is een vertaling van het artikel Vanderwee K, Clark M, Dealy C, Gunningberg L, Defloor T. Pressure ulcer prevalence in Europe: a pilot study. Journal of Evaluation in Clinical Practice; in press.

Abstract

Rationale en doelstellingen: Talrijke prevalentiestudies werden reeds uitgevoerd. Het probleem met deze studies is dat de prevalentiecijfers niet kunnen worden vergeleken met elkaar wegens verschillen in uitvoering van elke studie. Er is geen overeengekomen gestandaardiseerde methode om prevalentiecijfers te bepalen. Deze studie had als doel om een uniforme methodologie met een uniform datacollectie-instrument om de decubitusprevalentie te meten te ontwikkelen en piloot te testen en om inzicht te krijgen in de decubitusprevalentie in verschillende patiëntengroepen in Europa.

Methode: Decubitusexperten uit verschillende Europese landen hebben een datacollectie-instrument ontwikkeld dat vijf datacategorieën bevatte: algemene gegevens, patiëntgegevens, risicobepaling, huidobservatie en preventie. Een gelegenheidssteekproef van universitaire en algemene ziekenhuizen uit België, Italië, Portugal, het Verenigd Koninkrijk en Zweden participeerde in de studie. In elk deelnemend ziekenhuis werden teams van twee opgeleide verpleegkundigen samengesteld die de gegevens op de verpleegeenheden verzamelden. Alle patiënten die voor middernacht werden opgenomen op de dag van de studie en ouder waren dan 18 jaar, werden geïncludeerd.

Resultaten: Het datacollectie-instrument en de procedure van de prevalentiemeting werden effectief bevonden bij alle patiënten. 5947 patiënten in 25 ziekenhuizen in vijf Europese landen werden onderzocht. De decubitusprevalentie (graad 1-4) bedroeg 18.1% en 10.5% wanneer graad 1 decubitus werd uitgesloten. De meeste decubitus kwam voor ter hoogte van de stuit en de hielen. Slechts 9.7% van de patiënten die preventie nodig hadden, kregen adequate preventie.

Conclusie: De methodologie is voldoende solide om de decubitusprevalentie in verschillende landen te meten en te vergelijken. De decubitusprevalentie was hoger dan verwacht en slechts een klein aantal patiënten kreeg adequate preventie. Dit wijst erop dat meer aandacht voor decubituspreventie nodig is in Europa.

Inleiding

Decubitus is nog altijd een frequent voorkomend probleem in de gezondheidszorg. Door hun beperkte mobiliteit en hun slechte gezondheidstoestand lopen gehospitaliseerde patiënten een groot risico om decubitus te ontwikkelen. Decubitus wordt veroorzaakt door druk en schuifkracht (Defloor, 1999; Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992). Deze letsels veroorzaken pijn en ongemak bij de patiënt (Edwards, 1994; Maklebust, 1997). De behandeling ervan leidt tot hoge kosten voor zowel de maatschappij als de patiënt (Bennett *et al*, 2004; Gezondheidsraad, 1999). Daarom is het belangrijk om decubitus te voorkomen.

Het meten van de prevalentie is één van de meest voorkomende methoden om inzicht te verwerven in de grootte van het decubitusprobleem. Prevalentie wordt gedefinieerd als het aantal personen met decubitus in verhouding tot de volledige patiëntenpopulatie, dit gemeten op een bepaald tijdstip of over een bepaalde tijdsperiode (National Pressure Ulcer Advisory Panel, 2001). In verschillende landen werden al nationale prevalentiestudies uitgevoerd. In vroegere Amerikaanse prevalentiestudies bij patiënten in ziekenhuizen voor acute zorg varieerde de decubitusprevalentie van 10.1% tot 17% (Barczak *et al*, 1997; Meehan, 1994; Whittington *et al*, 2000; Whittington & Briones, 2004). In Canada werd de algemene decubitusprevalentie geschat op 26%. Deze schatting gebeurde op basis van bestaande data uit verschillende gezondheidsinstellingen (Woodbury & Houghton, 2004). Ook in Europa werden in verschillende landen nationale decubitusprevalentiemetingen uitgevoerd. In IJslandse ziekenhuizen werd een decubitusprevalentie van 8.9% gerapporteerd (Thoroddsen, 1999). In 2001 werd een prevalentiemeting uitgevoerd in acute ziekenhuizen in Nederland. De algemene decubitusprevalentie bedroeg 22% (Tannen *et al*, 2004). In Duitsland werd een decubitusprevalentie van 11.1% gemeten in ziekenhuizen en van 11.8% in rust- en verzorgingstehuizen (Lahman *et al*, 2005).

De prevalentiecijfers van deze studies kunnen echter niet worden vergeleken met elkaar wegens verschillen in methodologie.

Er zijn meerdere verschillen:

- Verschillen in patiëntenpopulatie;
- Verschillen in de definities van decubitus;
- Verschillen in de methoden van dataverzameling;
- Verschillen in de methode om prevalentiecijfers te bepalen.

Niet alleen sluiten deze verschillen elke vergelijking tussen ziekenhuizen, regio's en landen uit maar ook is benchmarking niet mogelijk. Daarom is een meer uniforme methodologie nodig. Om deze leemte op te vullen richtte de European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) een werkgroep op om een solide procedure voor het meten van de decubitusprevalentie te ontwikkelen en te testen. Deze procedure heeft als doel om vergelijkingen mogelijk te maken tussen prevalentiemetingen door verschillende onderzoekers in verschillende landen uitgevoerd.

Doelstellingen

De pilootstudie had drie doelstellingen. Het eerste doel was om een uniforme procedure met een uniform datacollectie-instrument te ontwikkelen om de decubitusprevalentie te meten. Het tweede doel was om de ontwikkelde procedure en het instrument te testen. Het derde doel was inzicht te verwerven in de decubitusprevalentie en in de gebruikte preventiestrategieën bij verschillende groepen van patiënten in vijf Europese landen. De eerste twee doelstellingen zijn methodologisch, de derde descriptief.

Methode

Datacollectie-instrument

In eerste instantie werden verschillende decubitusexperten uitgenodigd om de inhoud van een minimum dataset te bespreken. Achttien trustees en leden van de EPUAP uit 10 verschillende Europese landen bepaalden de inhoud van het datacollectie-instrument. Dit instrument werd meer in detail uitgewerkt door een werkgroep die bestond uit zes decubitusexperten uit verschillende Europese landen. De finale versie van het instrument werd goedgekeurd door alle EPUAP-trustees. De experts vertaalden het datacollectie-instrument in hun eigen moedertaal. De voorgestelde procedure voor de gegevensverzameling werd gebaseerd op de ervaringen verworven in Nederland. Daar werden al acht nationale prevalentiemetingen uitgevoerd (Bours *et al*, 2002; Halfens *et al*, 2005a). De minimum dataset bevatte vijf gegevenscategorieën: algemene gegevens, patiëntgegevens, risicobepaling, huidobservatie en preventie (Figuur 2.1). Elk van deze categorieën werd uitgebreid gedefinieerd. De eerste categorie, de algemene gegevens, omvatte het type van ziekenhuis, het aantal bedden in het ziekenhuis en het land. De tweede categorie, de patiëntgegevens, bevatte het geslacht van de patiënt, de leeftijd, de verwachte opnameduur en

de zorggroep. Om de definitie over alle landen consistent te maken werden algemene zorggroepen gemaakt die medische specialiteiten bevatten: neurologie of rehabilitatie, intensieve zorgen, chronische zorgen en acute zorgen of high care.

De volgende categorie was risicobepaling. De kwetsbaarheid van elke patiënt om decubitus te ontwikkelen werd nagegaan aan de hand van de Bradenschaal (Braden & Bergstrom, 1994). Deze risicoschaal werd al het vaakst getest voor zijn predictieve validiteit (Nixon & Mc Gough, 2001a; Schoonhoven *et al*, 2002b), zij het met wisselende resultaten. De Bradenschaal bestaat uit zes items: zintuiglijke waarneming, vocht, activiteit, mobiliteit, voeding en wrijving en schuiven. De totale scores kunnen variëren van 6 tot 23. In Europa worden patiënten met een Bradenscore lager dan 17 over het algemeen als risicopatiënt


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

38077

Hospital identification number

0000000000
0000000000
0000000000

European Pressure Ulcer Prevalence Study Minimum Data Set

General Data

Setting

☐ University Hospital
☐ General Hospital
☐ Local Hospital

Number of Beds

☐ > 1000
☐ 500 - 1000
☐ < 500

Country

☐ Belgium
☐ Denmark
☐ Finland
☐ France
☐ Germany
☐ Greece
☐ Hungary
☐ Italy
☐ Netherlands
☐ Portugal
☐ Spain
☐ Sweden
☐ United Kingdom
☐ Other

Patient Data

Age

☐ < 12 ☐ 60 - 69
☐ 12 - 18 ☐ 70 - 79
☐ 19 - 39 ☐ 80 - 89
☐ 40 - 59 ☐ > 89

Gender

☐ Female
☐ Male

Care Group

☐ Neurology / Rehabilitation
☐ Intensive
☐ Chronic Care
☐ Acute Care / High Dependency

Expected Length of Stay

☐ < 6 days
☐ 6 days - 1 month
☐ > 1 month

Braden Scale <u>Sensory perception</u> ☐ Completely limited ☐ Very limited ☐ Slightly limited ☐ No impairment <u>Mobility</u> ☐ Completely immobile ☐ Very limited ☐ Slightly limited ☐ No limitations	<u>Moisture</u> ☐ Constantly moist ☐ Very moist ☐ Occasionally moist ☐ Rarely moist <u>Nutrition</u> ☐ Very poor ☐ Probably inadequate ☐ Adequate ☐ Excellent	<u>Activity</u> ☐ Bedfast ☐ Chairfast ☐ Walks occasionally ☐ Walks frequently <u>Friction and Shear</u> ☐ Problem ☐ Potential problem ☐ No apparent problem	Incontinence <u>Incontinence</u> ☐ Not ☐ Occasional ☐ Usually/Urine ☐ Double
--	---	---	--

Skin observation

Most severe pressure ulcer

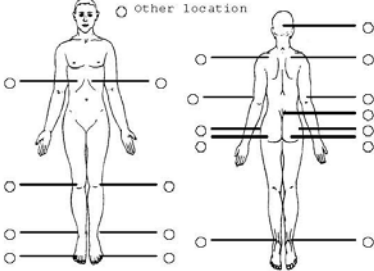
☐ None
☐ Non-blanchable erythema
☐ Blister / Abrasion
☐ Superficial ulcer
☐ Deep ulcer / Necrosis

Location(s) of most severe pressure ulcer(s)

☐ Sacrum
☐ Heel
☐ Hip
☐ Other

All existing pressure ulcers

☐ Other location



Prevention

Equipment

In bed

☐ No special equipment
☐ Non-powered device
☐ Powered device

Repositioning

In bed

☐ No planned/Irregularly
☐ Every 2 hours
☐ Every 3 hours
☐ Every 4 hours

In chair

☐ No special equipment
☐ Non-powered device
☐ Powered device

In chair

☐ No planned/Irregularly
☐ Every 2 hours
☐ Every 3 hours
☐ Every 4 hours

Figuur 2.1: Datacollectie-instrument

beschouwd (Defloor *et al*, 2001b). Ook het item incontinentie dat in de Nortonschaal wordt gedefinieerd, werd geregistreerd (Norton *et al*, 1975). Dit item gaf meer specifieke informatie over de mate van incontinentie van elke patiënt. Er waren vier scores mogelijk, gaande van niet-incontinent tot incontinent voor urine en stoelgang.

De categorie huidobservatie verschaftte details over de huidobservaties. De ernstigste decubitus en de locatie ervan werden geregistreerd. Het EPUAP-classificatiesysteem werd gebruikt (European Pressure Ulcer Advisory Panel, 1999). Een graad 1 decubitus is niet-wegdrukbaar roodheid, een graad 2 is een ontveling of blaar, een graad 3 is een oppervlakkig letsel en een graad 4 is een diep letsel (Tabel 2.1). Er werd overeengekomen dat necrotische letsels werden geregistreerd als diepe letsels (graad 4). Wanneer meerdere letsels van dezelfde graad aanwezig waren, werd enkel het letsel geregistreerd dat volgens het oordeel van de verpleegkundige de grootste impact had op de patiënt en zijn levenskwaliteit. Ten slotte, werd de anatomische locatie van alle letsels genoteerd.

Tabel 2.1: European Pressure Ulcer Advisory Panel classificatiesysteem (European Pressure Ulcer Advisory Panel 1999, p 31)

Graad	Definitie
Graad 1	Niet-wegdrukbaar roodheid van de intacte huid. Dit kan gepaard gaan met verkleuring van de huid, warmte, oedeem of verharding van het weefsel.
Graad 2	Oppervlakkig huiddefect, dat epidermis en/of dermis betreft. Het ulcus is oppervlakkig. Klinisch kenmerkt deze graad zich als blaar of opengesprongen blaar.
Graad 3	Huiddefect met schade of necrose van huid en subcutis die zich kan uitstrekken tot aan de onderliggende fascia, maar niet daaronder.
Graad 4	Uitgebreide aantasting, weefselnecrose en/of schade aan spieren, botweefsel of ondersteunende weefsel met of zonder schade aan epidermis en dermis. Onderminning van het weefsel of sinusvormige letsels zijn mogelijk.

De laatste categorie, preventie, omvatte het materiaal dat werd gebruikt in bed en in de zetel. Dit materiaal werd gedefinieerd als ‘geen speciale materialen’ (bijvoorbeeld een standaard ziekenhuismatras), ‘niet-elektronisch aangedreven’ (bijvoorbeeld een drukreducerende foammatras) of ‘elektronisch aangedreven’ (elk apparaat met elektrische toevoer). Gezien de grote verscheidenheid in gespecialiseerde matrassen en kussens die in Europa worden gebruikt, werden individuele producten niet van elkaar onderscheiden. Er werd ook geregistreerd of de patiënt wisselhouding kreeg in bed of in de zetel. Regelmatige wisselhouding werd genoteerd als niet gepland of onregelmatig gegeven ofwel als om de 2 uur, 3 uur of 4 uur gegeven.

Procedure

Ziekenhuizen uit België, Italië, Portugal, het Verenigd Koninkrijk en Zweden namen deel aan de studie. Er werd gebruik gemaakt van een gelegenheidssteekproef van ziekenhuizen. In elk land werd uit de trustees van de EPUAP en hun medewerkers een Nationale Coördinator (NC) aangeduid. De hoofdtaken van de NC waren het zoeken van potentiële ziekenhuizen waar data over decubitusprevalentie konden worden verzameld en het helpen van de verpleegkundigen die de data verzamelden in deze ziekenhuizen. Elke NC engageerde zich ertoe om in totaal minimum 750 patiënten te rekruteren uit tenminste één universitair en tenminste één algemeen ziekenhuis. Nadat de potentiële ziekenhuizen werden geïdentificeerd, werd een aanvraag voor het ethisch comité ingediend en werd toestemming voor de datacollectie verkregen.

In elk deelnemend ziekenhuis werd een Lokale Coördinator (LC) aangeduid. Deze LC was verantwoordelijk voor de interne coördinatie tijdens de registratieperiode en functioneerde als contactpersoon met de NC. De NC leidde de LC's op voor het uitvoeren van het studieprotocol. De LC stelde teams van verpleegkundigen samen die de data verzamelden op de verpleegafdelingen. Elk team bestond uit twee verpleegkundigen. De eerste verpleegkundige werkte op de afdeling waar de data werd verzameld, kende de afdeling goed en kon relevante achtergrondinformatie geven over de individuele patiënten. De tweede verpleegkundige werkte op een andere afdeling en was een expert op het gebied van decubitus. Alle teamverpleegkundigen werden opgeleid door de LC om het datacollectie-instrument in te vullen, om het risico op decubitus te bepalen en om decubitus te identificeren volgens het EPUAP-classificatiesysteem.

Elke patiënt werd door een verpleegkundige van zijn/haar eigen afdeling samen met een verpleegkundige van een andere afdeling geobserveerd en onderzocht op de aanwezigheid van decubitus. Beide verpleegkundigen moesten het eens zijn over de graad van het letsel. Als ze het oneens waren, moesten ze overleggen. Als ze het oneens bleven, besliste de verpleegkundige van de andere afdeling over de graad van decubitus. De LC bezocht alle betrokken afdelingen en observeerde of de procedure voor datacollectie correct werd gevolgd.

Interrater-betrouwbaarheid

De LC selecteerde at random twee afdelingen uit elk deelnemend ziekenhuis waar hij/zij een tweede datacollectie-instrument invulde. De LC vulde het datacollectie-instrument onafhankelijk en afzonderlijk van de verpleegkundige teams in.

Datacollectie

Het datacollectie-instrument werd ontworpen aan de hand van het softwarepakket Teleform Standard 6.1 (Cardiff Software, Inc.). Op deze wijze konden alle formulieren gescand worden en automatisch worden omgezet in een SPSS-databank (SPSS Inc., 1999). Om de betrouwbaarheid te vergroten, werd een handleiding opgemaakt waarin het datacollectie-instrument gedetailleerd werd toegelicht.

Setting en steekproef

De pilootstudie werd uitgevoerd op een gelegenheidssteekproef van universitaire en algemene ziekenhuizen in België, Italië, Portugal, het Verenigd Koninkrijk en Zweden. Alle afdelingen van deze ziekenhuizen werden onderzocht met uitzondering van de psychiatrische afdelingen, dagziekenhuizen en materniteit. Decubitus wordt maar zelden geobserveerd bij patiënten op deze afdelingen (Bours *et al*, 2002). Alle patiënten die opgenomen waren vóór middernacht op de dag van de studie en ouder waren dan 18 jaar, werden geïnccludeerd in de studie.

Aan elke patiënt of zijn/haar familielid werd de toestemming gevraagd om deel te nemen aan de studie. Patiënten die weigerden deel te nemen, moesten dit aanduiden op een toestemmingsformulier. Deze procedure werd goedgekeurd door het ethische comité van het Universitair Ziekenhuis in Maastricht en door elk deelnemend ziekenhuis.

Statistische analyse

Alle analyses werden gedaan met het softwarepakket SPSS 10.0 (SPSS Inc., 1999). De gegevens werden beschreven op nationaal niveau. Afhankelijk van het meetniveau van de variabelen werden gemiddelden, medianen of frequenties berekend. De interrater-betrouwbaarheid werd berekend aan de hand van een tweezijdige Spearman's rho correlatietest.

Resultaten

Datacollectie-instrument

Er werd niet systematisch bijgehouden of er moeilijkheden waren bij het invullen van het datacollectie-instrument. In elk land hielden de deelnemers wel informele bijeenkomsten.

Uit deze bijeenkomsten kwam naar voren dat er in sommige landen problemen waren met het invullen van de Bradenschaal. De verpleegkundigen uit het Verenigd Koninkrijk, België en Zweden waren minder vertrouwd met de Bradenschaal. Dit zorgde ervoor dat de dataverzameling meer tijd in beslag nam dan gepland.

Procedure

De problemen hadden hoofdzakelijk te maken met de voorbereiding en de praktische organisatie van de studie. Twee ziekenhuizen ervaarden moeilijkheden omdat verpleegkundigen van de teams ziek waren op de dag van de datacollectie. Alle coördinatoren rapporteerden dat het proces tijdrovender was dan ze aanvankelijk hadden gedacht. De coördinatoren waren het er unaniem over eens dat de studie een waardevolle ervaring was. Ze benadrukten de grondigheid die vereist is om een accurate prevalentietelling uit te voeren.

Sommige observeerders vonden de fysieke inspectie van de huid door twee verpleegkundigen een inbreuk op de privacy van de patiënt.

De definitieve verzameling van alle formulieren uit alle deelnemende landen en het inscannen van de formulieren werd redelijk eenvoudig bevonden.

Interrater-betrouwbaarheid

Voor de betrouwbaarheidstest werden er gegevens verzameld van 225 patiënten, variërend van 16 patiënten in Zweden tot 113 patiënten in het Verenigd Koninkrijk (Tabel 2.2). In alle deelnemende landen was de overeenkomst tussen de observatoren zeer groot, zowel voor de Bradenscores (Spearman's $\rho=0.98$, $p<0.01$), als voor de meest ernstige decubitus (Spearman's $\rho=0.96$, $p<0.01$) en voor de locatie van de meest ernstige decubitus (Spearman's $\rho=0.97$, $p<0.01$). Behalve in Zweden was de interrater-betrouwbaarheid wat betreft het meest ernstige letsel iets lager (Spearman's $\rho=0.75$, $p<0.01$). Het aantal gegevens was echter beperkt.

Tabel 2.2: Interrater-betrouwbaarheid (Spearman's rho) van de Bradenschaal, ernstigste decubitus en locatie van de ernstigste decubitus ($p<0.01$)

	N	Bradenschaal	Ernstigste decubitus	Locatie ernstigste decubitus
België	25	0.95	0.92	0.92
Italië	35	0.83	1.00	1.00
Portugal	36	0.97	1.00	1.00
Zweden	16	0.98	0.75	1.00
Verenigd Koninkrijk	113	0.99	0.97	0.95
Totaal	225	0.98	0.96	0.97

Algemene gegevens en patiëntgegevens

In totaal werden in de vijf deelnemende landen 5947 patiënten onderzocht in 25 ziekenhuizen. Tweeënvijftig percent ($n = 3079$) van alle patiënten werd verzorgd in algemene ziekenhuizen. De overige patiënten werden in academische ziekenhuizen behandeld (Tabel 2.3). Er waren 51.9% ($n = 3088$) vrouwen. Van 109 patiënten (1.8%) werd het geslacht niet gerapporteerd. Het was niet mogelijk om de gemiddelde leeftijd van de gescreende patiënten te berekenen omdat de leeftijd werd verzameld in leeftijdscategorieën. Ongeveer de helft van de patiënten ($n = 2921$, 49.1%) was ouder dan 70 jaar. De meerderheid van de patiënten ($n = 3703$, 62.3%) werd opgenomen op acute zorgen of op high care (Tabel 2.3).

Tabel 2.3: Algemene gegevens en patiëntgegevens (N = 5947) per land

	België (n = 871)		Italië (n = 1097)		Portugal (n = 786)		Zweden (n = 649)		Verenigd Koninkrijk (n = 2544)		Totaal (n = 5947)	
	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
Ziekenhuis												
Academisch ziekenhuis		1		2		-		1		4		8
Patiënten	76.3	665	70.2	770		-	94.5	613	32.2	820	48.2	2865
Algemeen ziekenhuis		1		1		3		1		11		17
Patiënten	23.7	206	29.8	327	100	786	5.5	36	67.8	1724	51.8	3079
Geslacht												
Mannelijk	46.6	406	50.7	556	53.1	417	48.1	312	41.6	1059	46.2	2750
Vrouwelijk	51.1	445	45.8	502	46.1	362	49.5	321	57.3	1458	51.9	3088
Ontbrekend	2.3	20	3.6	39	0.9	7	2.5	16	1.1	27	1.8	109
Leeftijd												
≤ 39	23.5	205	13.3	146	15.3	120	8.2	53	11.4	288	13.6	812
40-59	23.1	201	17.1	187	22.3	175	23.4	152	15.7	400	18.8	1115
60-69	17.8	155	21.1	231	21.0	165	16.0	104	15.8	402	17.8	1057
70-79	18.4	160	26.9	295	27.6	217	19.9	129	24.3	618	23.9	1419
80-89	12.9	112	16.0	176	11.3	89	25.7	167	24.7	628	19.7	1172
> 89	4.0	35	3.7	41	2.3	18	6.0	39	7.7	197	5.5	330
Ontbrekend	0.3	3	1.9	21	0.2	2	0.8	5	0.4	11	0.7	42
Zorggroep												
Neurologie/Rehabilitatie	17.1	149	11.4	125	18.4	145	5.4	35	14.7	375	14.0	829
Intensieve zorgen	8.5	74	5.0	55	8.3	65	4.9	32	1.7	43	4.5	269
Chronische zorgen	24.0	209	2.3	25	38.7	304	12.9	84	17.9	456	18.1	1078
Acute zorgen/ High are	49.0	427	78.9	866	34.4	270	75.1	487	65.0	1653	62.3	3703
Missing	1.4	12	2.4	26	0.2	2	1.7	11	0.7	17	1.1	68
Bradenscore												
Risico (<17)	42.1	367	22.5	247	30.8	242	35	227	41.2	1031	35.5	2114
Geen risico (≥17)	57.3	499	69.8	766	68.7	540	61.5	399	58.8	1474	61.8	3678
Ontbrekend	0.6	5	7.7	84	0.5	4	3.5	23	1.5	39	2.6	155
	Mediaan (IQR)		Mediaan (IQR)		Mediaan (IQR)		Mediaan (IQR)		Mediaan (IQR)		Mediaan (IQR)	
Bradenscore	19 (15-22)		21 (17-22)		19 (15-22)		19 (17-22)		19 (15-22)		19 (16-22)	

Decubitusprevalentie

Van de 5947 onderzochte patiënten werd bij 1078 patiënten (18.1%) op één of meerdere locaties decubitus geobserveerd. België, Zweden en het Verenigd Koninkrijk hadden vergelijkbare prevalentiecijfers variërend van 21.1% tot 23%. De decubitusprevalentie was lager in Italië (8.3%) en Portugal (12.5%) (Tabel 2.4). Wanneer graad 1 werd uitgesloten, bedroeg de prevalentie 10.5% ($n = 628$). In Italië was dit percentage ($n = 56$, 5.1%) opmerkelijk lager dan in de andere landen (Tabel 2.4). De 1078 decubituspatiënten hadden in

totaal op 1860 locaties decubitus. De meeste decubitus kwam voor aan de stuit ($n = 532$) en de hielen ($n = 484$, 26%). In Italië (34.8%) en het Verenigd Koninkrijk (34.1%) was het percentage stuitdecubitus opvallend hoger dan in de andere drie landen (21.9%). In Zweden was er een hoog percentage decubitus ter hoogte van de enkels en in Portugal ter hoogte van de heupen (Tabel 2.4).

Bij de meerderheid (42.1%) van alle decubituspatiënten was niet-wegdrukbaar roodheid (graad 1) de meest ernstigste decubitus. Enkel in Portugal was de meest voorkomende decubitus (30.6%) een ernstiger letsel (graad 3) (Tabel 2.4). Honderddrieënveertig patiënten (13.3% van alle patiënten met een decubitus) hadden een diepe decubitus (graad 4). In de deelnemende landen waren 37% tot 53% van de ernstigste letsels gelokaliseerd aan de stuit. Diepe decubitus (graad 4) kwam meestal voor ter hoogte van de stuit (39.9%), behalve in Zweden (50%) en het Verenigd Koninkrijk (52.1%): daar waren de meeste graad 4 decubitusletsels gelokaliseerd ter hoogte van de hielen.

Tabel 2.4: Decubitusprevalentie van de gescreende patiënten ($N = 5947$)

	België ($n = 871$)		Italië ($n = 1097$)		Portugal ($n = 786$)		Zweden ($n = 649$)		Verenigd Koninkrijk ($n = 2544$)		Totaal ($n = 5947$)	
	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
Ernstigste decubitus	21.1	184	8.3	91	12.5	98	23	149	21.9	556	18.1	1078
Graad ernstigste decubitus	49.5	91	38.5	35	23.5	23	65.8	98	37.2	207	42.1	454
Graad 1	27.2	50	29.7	27	21.4	21	14.8	22	29.1	162	26.1	282
Graad 2	11.9	22	15.4	14	30.6	30	11.4	17	20.9	116	18.5	199
Graad 3	11.4	21	16.4	15	24.5	24	8.0	12	12.8	71	13.3	143
Graad 4												
Locatie ernstigste decubitus	36.9	68	52.7	48	39.8	39	44.3	66	47.1	262	44.8	483
Stuit	21.2	39	17.6	16	24.5	24	37.6	56	22.7	126	24.2	261
Hielen	1.1	21	-	-	10.2	10	2.7	4	2.3	13	2.7	29
Heupen	29.9	55	14.3	13	23.5	23	10.7	16	23.2	129	21.9	236
Andere	10.9	20	15.4	14	2.0	2	4.7	7	4.7	26	6.4	69
Ontbrekend												
Locatie Graad 4												
Stuit	33.3	7	80.0	12	50.0	12	33.3	4	31	22	39.9	57
Hielen	23.8	5	13.3	2	20.8	5	50.0	6	52.1	37	38.5	55
Heupen	-	-	-	-	8.3	2	16.7	2	2.8	2	4.2	6
Andere	33.3	7	6.7	1	20.8	5	-	-	12.7	9	15.3	22
Ontbrekend	9.5	2	-	-	-	-	-	-	1.4	1	2.1	3
Alle decubitus		351		155		228		269		857		1860
Locatie van alle decubitus												
Stuit	21.9	77	34.8	54	21.9	59	21.9	59	34.1	292	28.6	532
Hielen	29.9	105	27.1	42	27.7	70	26	70	23.8	204	26	484
Zitbeen	10.5	37	6.5	10	2.2	27	10.1	27	12.5	107	10.0	186
Enkel	3.1	11	7.7	12	8.3	57	21.2	57	5.8	50	8.0	149
Elleboog	12.3	43	-	-	5.7	7	2.6	7	9.3	80	7.7	143
Heupen	8.0	28	9.1	14	15.8	13	4.8	13	5.3	45	7.3	136
Ander	14.3	50	14.8	23	18.4	36	13.4	36	9.2	79	12.4	230

Risicobepaling

De mediane Bradenscore van de gescreende patiënten in de deelnemende Europese landen was 19 (IQR:16-22) (Tabel 2.3). In Italië was deze Bradenscore hoger (mediane score 21, IQR: 17-22). Op basis van de Bradenscores werden 2114 (35.5%) patiënten beschouwd als risicopatiënt voor het ontwikkelen van decubitus. De Bradenscores van 155 patiënten werden niet gerapporteerd. Op basis van het incontinentie-item van de Nortonschaal waren 75.2% ($n = 4417$) van de patiënten niet incontinent, 11.8% ($n = 694$) af en toe incontinent, 3.8% ($n = 225$) geregeld incontinent en 9.2% ($n = 542$) volledig incontinent (urine en feces).

Preventie

Om het gebruik van preventieve maatregelen te evalueren werden de gescreende patiënten ingedeeld in twee groepen: enerzijds patiënten die risico liepen op het ontwikkelen van decubitus (Bradenscore <17 of decubitus hebben) en anderzijds patiënten die een minimaal of geen risico liepen op het ontwikkelen van decubitus (Bradenscore ≥ 17). Op basis van deze definitie hadden 2114 (35.5%) patiënten nood aan preventieve maatregelen. Van deze patiënten had 41.2% niet-elektronisch aangedreven preventiemateriaal en 30.4% elektronisch aangedreven materiaal in bed (Tabel 2.5). De overige 28.4% had geen speciaal materiaal in bed. Dit percentage varieerde van 4.9% in het Verenigd Koninkrijk tot 74.9% in Italië. Een totaal van 42.1% van de patiënten die volgens hun Bradenscore als niet-risicopatiënt werd ingedeeld, kreeg elektrisch aangedreven materiaal (39.5%) of niet-elektrisch aangedreven materiaal (2.6%). Bijna 71% van de risicopatiënten kregen geen speciaal kussen wanneer ze in een zetel of op een stoel zaten. Dit percentage was hoog in alle deelnemende landen (Tabel 2.5).

Een hoog percentage van de risicopatiënten werd niet regelmatig gedraaid in bed (61.8%) en meer dan 80% kreeg geen wisselhouding als ze in de zetel zaten. Omgekeerd werd van 265 (7.2%) patiënten gerapporteerd dat ze wisselhouding kregen in bed terwijl ze geen risicopatiënt waren.

Op basis van de verzamelde data werd een indicator ontwikkeld die aangaf of er 'adequate' preventieve maatregelen werden gegeven. In Tabel 2.5 is het algoritme beschreven dat werd gebruikt om te beoordelen of de genomen preventieve maatregelen al dan niet adequaat waren. Slechts 9.7% van de risicopatiënten kreeg adequate preventie. Dit percentage varieerde van 0% in Italië tot 17% in het Verenigd Koninkrijk. De meeste patiënten (63.4%) kregen een of andere vorm van preventie, terwijl een opvallend deel (26.9%) van de

Tabel 2.5: Gerapporteerde preventieve maatregelen (N = 5792) per land

	België (n = 866)				Italië (n = 1013)				Portugal (n = 782)				Zweden (n = 626)				Verenigd Koninkrijk (n = 2505)				Totaal (n = 5792)			
	Risico (n = 367)		Geen risico (n = 499)		Risico (n = 247)		Geen risico (n = 766)		Risico (n = 242)		Geen risico (n = 540)		Risico (n = 227)		Geen risico (n = 399)		Risico (n = 1031)		Geen risico (n = 1474)		Risico (n = 2114)		Geen risico (n = 3678)	
	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
Uitrusting in bed																								
Geen speciale uitrusting	26.7	98	54.5	272	74.9	185	98.4	754	62.8	152	97.8	528	50.7	115	86.2	344	4.9	51	15.7	232	28.4	601	57.9	2130
Niet-elektrisch aangedreven	40.1	147	42.3	211	9.7	24	1.2	9	34.7	84	2.2	12	47.1	107	13.5	54	49.3	508	79.2	1168	41.2	870	39.5	1454
Elektrisch aangedreven	33.2	122	3.2	16	15.4	38	0.4	3	2.5	6	-	-	2.2	5	0.3	1	45.8	472	5.0	74	30.4	643	2.6	94
Uitrusting in zetel																								
Geen speciale uitrusting	77.4	284	90.8	453	97.6	241	99.4	761	85.5	207	98.7	533	78.0	177	95.7	382	56.9	587	80.9	1192	70.8	1496	90.3	3321
Niet-elektrisch aangedreven	21.3	78	9.0	45	2.4	6	0.6	5	14.5	35	1.3	7	22.0	50	4.3	17	39.8	410	18.0	266	27.4	579	9.2	340
Elektrisch aangedreven	1.4	5	0.2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	34	1.1	16	1.8	39	0.5	17
Wisselhouding in bed																								
Niet gepland/ onregelmatig	69.8	256	92.8	463	48.6	120	94.0	720	83.9	203	98.3	531	66.5	151	97.2	388	56.0	577	88.9	1311	61.8	1307	92.8	3413
Om de 2 uur	1.9	7	-	-	12.6	31	1.6	12	9.1	22	0.2	1	10.1	23	0.5	2	24.4	252	6.2	91	15.8	335	2.9	106
Om de 3 uur	9.3	34	2.0	10	26.7	66	2.6	20	6.2	15	1.3	7	18.9	43	1.5	6	9.2	95	2.2	32	12.0	253	2.0	75
Om de 4 uur	19.1	70	5.2	26	12.1	30	1.8	14	0.8	2	0.2	1	4.4	10	0.8	3	10.4	107	2.7	40	10.4	219	2.3	84
Wisselhouding in zetel																								
Niet gepland/ onregelmatig	88.3	324	97.8	488	82.2	203	94.4	723	97.9	237	99.3	536	88.6	201	97.0	387	73.7	760	90.0	1326	81.6	1725	94.1	3460
Om de 2 uur	2.7	10	0.4	2	0.4	1	0.3	2	1.7	4	0.5	3	5.3	12	1.0	4	18.5	191	6.9	102	10.3	218	3.1	113
Om de 3 uur	2.5	9	-	-	4.0	10	0.8	6	0.4	1	-	-	3.5	8	0.5	2	3.6	37	1.4	21	3.1	65	0.8	29
Om de 4 uur	6.5	24	1.8	9	23.4	33	4.6	35	-	-	0.2	1	2.6	6	1.5	6	4.2	43	1.7	25	5.0	106	2.1	76
Preventieve zorg																								
Geen preventie	25.3	93	52.9	264	74.1	183	97.9	750	61.6	149	97.2	525	44.1	100	83.7	334	4.2	43	14.7	217	26.9	568	56.8	2090
Wat preventie	70.3	258	46.9	234	25.9	64	2.1	16	36.8	89	2.8	15	51.5	117	16.0	64	78.9	813	81.3	1199	63.4	1341	41.5	1528
Adequate preventie*	4.4	16	0.2	1	-	-	-	-	1.6	4	-	-	4.4	10	0.3	1	17.0	175	3.9	58	9.7	205	1.6	60

* Adequate preventie: elektrisch aangedreven materiaal in bed en in zetel; elektrisch aangedreven materiaal in bed en niet-elektrisch aangedreven materiaal in zetel en wisselhouding in zetel om de 2 of 3 uur; elektrisch aangedreven materiaal in bed en bedgebonden (activiteit Bradenschaal); niet-elektrisch aangedreven materiaal in bed en wisselhouding in bed om de 2,3 of 4 uur en elektrisch aangedreven materiaal in zetel; niet elektrisch aangedreven materiaal in bed en wisselhouding in bed om de 2,3 of 4 uur en niet-elektrisch aangedreven materiaal in zetel en wisselhouding in zetel om de 2 of 3 uur; niet-elektrisch aangedreven materiaal in bed en wisselhouding in bed om de 2,3 of 4 uur en niet-elektrisch aangedreven materiaal in zetel en wisselhouding in zetel om de 2 of 3 uur; niet-elektrisch aangedreven materiaal in bed en bedgebonden (activiteit Bradenschaal); geen materiaal in bed en wisselhouding in bed om de 2 uur en elektrisch aangedreven materiaal in zetel; geen materiaal in bed en wisselhouding in bed om de 2 uur en niet-elektrisch aangedreven materiaal in zetel en wisselhouding in zetel om de 2 of 3 uur; geen materiaal in bed en wisselhouding in bed om de 2 uur en bedgebonden (activiteit Bradenschaal).

risicopatiënten geen enkele vorm van preventie kreeg. Omgekeerd kreeg 43.2% van de patiënten die geen of een minimaal risico op het ontwikkelen van decubitus liepen, een vorm van preventie (41.5%) of zelfs adequate preventie (1.6%).

Discussie

Er werd een uniforme procedure ontwikkeld om prevalentiecijfers te verzamelen over decubitus in verschillende Europese landen. De inhoudsvaliditeit van het datacollectie-instrument werd niet alleen verzekerd door het betrekken van verscheidene decubitusexperten bij de ontwikkeling van het instrument, maar ook door de goedkeuring ervan door alle EPUAP-trustees (Polit *et al*, 2001). De hoge interrater-betrouwbaarheid wijst erop dat het instrument betrouwbaar is. Er werden echter maar een beperkt aantal gegevens verzameld (Polit *et al*, 2001). De experts die het instrument hebben vertaald in hun eigen moedertaal spraken vloeiend Engels en garandeerden dat de vertaling en de betekenis van de woorden correct was. Hierdoor werd verzekerd dat het instrument begrijpbaar was.

Elk land engageerde zich ertoe om minimum 750 patiënten te rekruteren. In het Verenigd Koninkrijk namen zowel in Wales, Noord Ierland als Engeland telkens minstens 750 patiënten deel aan de studie. Enkel in Zweden werd deze doelstelling niet bereikt.

In deze pilootstudie was de decubitusprevalentie 18.1%. In de vijf verschillende landen schommelde de prevalentie van 8.3% tot 23%. Bijna 50% van de decubitus was graad 1 decubitus. Dit stemt overeen met andere studies (Barczak *et al*, 1997; Bours *et al*, 2002; Meehan, 1994; Thoroddsen, 1999; Whittington *et al*, 2000; Whittington & Briones, 2004). In de huidige studie kwam decubitus het meest voor ter hoogte van de stuit. Deze bevinding is ook in overeenstemming met de resultaten uit andere onderzoeken (Barczak *et al*, 1997; Bours *et al*, 2002; Meehan, 1994; Whittington & Briones, 2004). Prevalentiecijfers geven ziekenhuizen of de overheid inzicht in de omvang van het probleem. De resultaten van deze pilootstudie wijzen erop dat in Europa nog een aanzienlijk aantal patiënten decubitus heeft. Vroeger onderzoek heeft aangetoond dat effectieve preventieve maatregelen het aantal decubitusletsels kan verminderen (Defloor *et al*, 2005b; Gunningberg *et al*, 2001). Dit wijst erop dat aandacht voor decubituspreventie nodig blijft. Beleidsmakers en instellingen kunnen op basis van de resultaten van prevalentiestudies hun budget plannen en preventieve middelen beter inzetten. Toch nog 2.5% (143/5947) van de gescreende patiënten had een graad 4 decubitus. Dit bevestigt dat effectieve preventieve en therapeutische maatregelen hoge prioriteit zouden moeten blijven in de acute zorg in Europa.

In dit onderzoek wilden we de adequaatheid van de preventie evalueren. Hiervoor werden risicopatiënten geïdentificeerd aan de hand van de Bradenschaal (Bradenscore <17) (Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002; Defloor *et al*, 2001b). Bijna 30% van de risicopatiënten kreeg geen speciale matras in bed en ongeveer 70% van de risicopatiënten had geen drukverlagend zitkussen. Meer dan 60% van de risicopatiënten kreeg niet regelmatig wisselhouding (Tabel 2.5). Het was ontgoochelend vast te stellen dat preventieve maatregelen nauwelijks werden toegepast bij risicopatiënten. Dit kan te wijten zijn aan een gebrek aan preventieve materialen of een gebrek aan kennis over effectieve preventieve maatregelen. Dat laatste kan verklaren waarom zo weinig patiënten preventie kregen wanneer ze in de zetel of op een stoel zaten. Het is mogelijk dat verpleegkundigen zich er niet van bewust zijn dat de contactdruk veel hoger is tijdens het rechtop zitten dan tijdens het liggen in bed (Defloor & Grypdonck, 1999; Rosenthal *et al*, 1996) en dat zeker tijdens het zitten preventie vereist is. Misschien hebben verpleegkundigen ook weinig kennis over de frequentie van wisselhouding. We moeten hierbij wel opmerken dat tot nog toe weinig onderzoek werd verricht naar de noodzakelijke frequentie van wisselhouding (Defloor *et al*, 2005b).

Anderzijds kregen veel patiënten die niet als risicopatiënt werden beschouwd een drukreducerende matras (42.1%) of kussen (9.7%) of kregen ze regelmatig wisselhouding in bed (7.2%) of in de zetel (6%) (Tabel 2.5). Deze preventieve maatregelen werden onnodig toegepast en zijn zeer duur (Gezondheidsraad, 1999; Xakellis *et al*, 1995). De maatregelen zouden nuttiger zijn geweest voor patiënten die echt nood hadden aan preventie.

De belangrijkste bevinding was dat preventieve maatregelen over het algemeen niet op een goede manier werden ingezet. Het zou aangewezen zijn om een grote prevalentiestudie uit te voeren in alle zorgsettings in alle Europese landen. Op basis van deze studie zouden gezondheidszorginstellingen en beleidsmakers hun toewijzing van preventieve maatregelen kunnen verbeteren. Er blijkt nog veel werk aan de winkel om de decubituspreventie te verbeteren in Europa.

In de landen waar het minst gebruik werd gemaakt van (adequate) preventieve maatregelen is de laagste decubitusprevalentie genoteerd. Dit is op het eerste zicht een merkwaardige vaststelling. Om de effectiviteit van preventieve maatregelen te evalueren zijn echter incidentiecijfers nodig. Uit prevalentiecijfers kunnen geen conclusies worden getrokken over de effectiviteit van preventieve maatregelen. Prevalentiecijfers worden o.a. beïnvloed door het opname- en ontslagbeleid, het aantal patiënten dat wordt opgenomen met een bestaand decubitusletsel, preventie- en behandelingsstrategieën en patiëntenkarakteristieken (Defloor *et al*, 2005a).

Het uitvoeren van deze pilootstudie heeft waardevolle inzichten gegeven met het oog op toekomstige studies (van Teijlingen *et al*, 2001). Over het algemeen werd het formulier goed ingevuld door de deelnemers. Slechts een paar kleine problemen werden opgemerkt. In sommige landen zal het gebruik van de Bradenschaal meer aandacht nodig hebben tijdens de opleidingssessie. De procedure van de prevalentietmeting was duidelijk en werd goed uitgevoerd door de coördinatoren en verpleegkundigen. Dit was te danken aan de grondige opleiding over het studieprotocol. Hoewel sommige verpleegkundigen de huidinspectie van de patiënt door twee verpleegkundigen een inbreuk vonden op de privacy van de patiënt, was de observatie door twee verpleegkundigen toch essentieel om de betrouwbaarheid van de gegevens te garanderen. Er werden een paar logistieke problemen vastgesteld, onder andere de tijd die nodig was om de gegevens te verzamelen. Om deze problemen in de toekomst te vermijden zouden de voorbereiding en de praktische organisatie van de studie nog grondiger moeten gebeuren. Rekening houdend met de bovenvermelde aandachtspunten vindt de EPUAP de procedure waardevol en beveelt deze aan voor toekomstige prevalentietmetingen.

Beperkingen

In deze pilootstudie werd geen representatief staal van Europese ziekenhuizen geselecteerd. De deelname gebeurde vrijwillig en niet at random. Dit kan de resultaten beïnvloed hebben.

Niettegenstaande de vergelijkbaarheid van de prevalentiecijfers tussen de verschillende landen wordt verhoogd doordat een uniforme methodologie en dezelfde definiëring van decubitus wordt gebruikt, is vergelijking niet eenvoudig door verschillen in de patiëntenpopulaties. De National Pressure Ulcer Advisory Panel (2001) raadt aan om te standaardiseren voor deze verschillen. Bours *et al*. (2003) hebben hiervoor een correctiemodel ontwikkeld voor acute ziekenhuizen. Dit model houdt rekening met risicofactoren voor het ontwikkelen van decubitus. Het probleem echter bij het ontwikkelen van dergelijk model is dat nog te weinig bekend is over de mogelijke risicofactoren voor het ontwikkelen van decubitus.

Het was niet mogelijk om de preventieve materialen volgens product te identificeren omdat het datacollectie-instrument geldig moest zijn in de verschillende Europese landen, waar een brede waaier aan speciale matrassen en kussens wordt gebruikt. Het zou interessant zijn om in de toekomst de preventieve materialen te inventariseren die in elk deelnemend land worden gebruikt en te groeperen in verschillende categorieën op basis van hun

werkingsprincipe. Op die manier kunnen de preventieve maatregelen meer in detail worden geëvalueerd.

De gegevens over de wisselhouding geven enkel een algemeen beeld over de rapportage van de wisselhouding. Of de gerapporteerde wisselhouding ook effectief werd gegeven, werd niet geverifieerd. Het is mogelijk dat deze gegevens een overschatting zijn van de werkelijk uitgevoerde wisselhouding en dat de feitelijke cijfers wat lager liggen.

Conclusie

Deze pilootstudie heeft aangetoond dat de procedure ontwikkeld door de EPUAP voldoende solide is om de decubitusprevalentie te meten en te vergelijken in verschillende landen. In de toekomst kan de procedure zeker worden toegepast om betrouwbare en vergelijkbare gegevens te verkrijgen. De decubitusprevalentie in de 25 algemene en academische ziekenhuizen van de vijf deelnemende Europese landen bedroeg 18.1%. Dit aanzienlijk hoge percentage en het relatief kleine aantal patiënten dat adequate preventie kreeg, tonen aan dat er in Europa meer aandacht voor decubituspreventie nodig is.

Dank

De auteurs willen de andere leden van de EPUAP-werkgroep bedanken (Gerrie Bours, Gerry Bennett, Jacqui Fletcher, Ruud Halfens en Sylvie Meame) en de trustees van de EPUAP voor hun steun.

Deze pilootstudie werd gefinancierd door de EPUAP die een beurs kreeg van Smith & Nephew.

HOOFDSTUK 3

De betrouwbaarheid van twee observatiemethoden voor niet-wegdrukbare roodheid, graad 1 decubitus

Dit hoofdstuk is een vertaling van het artikel Vanderwee K, Grypdonck MHF, De Bacquer D, Defloor T. The reliability of two observation methods of non-blanchable erythema, grade 1 pressure ulcer. Applied Nursing Research; 19 (3): 156-162.

Abstract

Een accurate identificatie van niet-wegdrukbaar roodheid is essentieel in de preventie van decubitus. Deze beschrijvende studie onderzocht de interrater-betrouwbaarheid tussen onderzoeker en opgeleide verpleegkundigen in het observeren van wegdrukbaar en niet-wegdrukbaar roodheid en bestudeerde de predictieve validiteit en het niveau van overeenkomst tussen twee observatiemethoden voor niet-wegdrukbaar roodheid. De resultaten suggereren dat de methode met het transparante drukglasje zou moeten worden verkozen boven de vingermethode. The interrater-betrouwbaarheid tussen onderzoeker en verpleegkundige was hoog en was hoger voor de observaties ter hoogte van de stuit dan voor de observaties ter hoogte van de hielen. Het opleidingsniveau en het aantal jaar verpleegkundige ervaring bleken geen invloed te hebben op de interrater-betrouwbaarheid.

Inleiding

Decubitus is bij gehospitaliseerde patiënten nog steeds een veel voorkomend probleem. Decubitus wordt veroorzaakt door druk en schuifkracht. Deze twee krachten kunnen de bloedcirculatie naar de onderliggende weefsels verhinderen. Dit resulteert in onvoldoende bloedtoevoer naar de weefsels en spieren (Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992). De decubitusprevalentie in Europese ziekenhuizen werd in 2002 geschat op 18.1% (Hoofdstuk 2). In 1998 voerden Bours *et al* (2002) een nationale prevalentiemeting uit in 89 Nederlandse gezondheidszorginstellingen. De prevalentie in universitaire ziekenhuizen was 13.2%, in algemene ziekenhuizen 23.3% en in verpleeghuizen 32.4%. De totale decubitusprevalentie bedroeg 23.1%. Het Amerikaanse National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) rapporteerde in 2001 prevalentiecijfers van 10 tot 18% in de algemene acute zorg en van 2.3% tot 28% in de chronische zorg. In de Europese prevalentiestudie had 41.2% van alle geobserveerde decubituspatiënten een graad 1 decubitus (niet-wegdrukbaar roodheid of NWR) als meest ernstige letsel (Hoofdstuk 2). In de Nederlandse nationale prevalentiemeting was ongeveer 50% van alle decubitus een graad 1 decubitus (Bours *et al*, 2002). De NPUAP (2001) rapporteerde dat 35 tot 39% van de decubituspatiënten een graad 1 decubitus had als meest ernstige letsel.

De NPUAP en de Europese Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) classificeren NWR van intacte huid als een graad 1 decubitus (European Pressure Ulcer Advisory Panel, 1999; Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992). De EPUAP omschrijft NWR als een verkleuring van de intacte huid. Warmte, oedeem en verharding van het weefsel zijn ook kenmerken die kunnen worden gebruikt, in het bijzonder bij personen met een donkere huid (European Pressure Ulcer Advisory Panel, 1999). NWR is het meest belangrijke kenmerk van graad 1 decubitus (Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992). Er zijn twee methoden die vaak worden gebruikt om NWR te observeren, namelijk de vingermethode en de methode met het transparante drukglasje. Bij de eerste methode wordt met de vinger gedrukt op de roodheid. Als de roodheid niet wit wordt wanneer de vinger wordt verwijderd, dan wordt dit beschouwd als NWR (Maklebust, 1987). Bij de methode met het transparante drukglasje, wordt met een transparant plastic drukglasje op de roodheid gedrukt. Als de huid onder het drukglasje niet wit wordt, dan wordt het beschouwd als NWR. Deze methode werd voor het eerst gebruikt en getest door Derre *et al* (1999) en is sindsdien herhaaldelijk gebruikt (Halfens *et al*, 2001). NWR wijst op

een klinisch zichtbare schade te wijten aan druk en schuifkracht (Derre *et al*, 1999; Parish *et al*, 1997).

Er werd slechts één onderzoek teruggevonden die de overeenstemming tussen de vingermethode en de methode met het drukglasje heeft bestudeerd. In die studie (Pel-Littel, 2003) werden de observaties van een onderzoeker die het transparante glasje gebruikte, vergeleken met de observaties van een verpleegkundige die de vingermethode gebruikte en vice versa. De overeenkomst varieerde van $\kappa=0.15$ tot $\kappa=0.24$.

Een correcte identificatie van patiënten die nood hebben aan preventieve maatregelen is belangrijk om preventie tijdig te kunnen starten. Schalen die bepalen of een patiënt al dan niet risico loopt op het ontwikkelen van decubitus voorspellen vaak onvoldoende adequaat de ontwikkeling van decubitus (Schoonhoven *et al*, 2002b). Deze risicoschalen geven vaak veel vals negatieven. Hoewel sommige patiënten niet worden geïdentificeerd als risicopatiënt ontwikkelen ze toch decubitus. Het is belangrijk om deze patiënten in een vroege fase op te sporen zodat preventieve en therapeutische maatregelen nog op tijd kunnen worden gestart. Maar als een patiënt ondanks preventieve maatregelen toch NWR ontwikkelt, kan dit erop wijzen dat de gegeven preventie niet effectief of niet intensief genoeg is. Het is waarschijnlijk dat de patiënt een decubitus graad 2 of ernstiger zal ontwikkelen indien geen intensievere preventieve maatregelen worden gestart. Een accurate identificatie van NWR is dus essentieel in de preventie van decubitus.

In verschillende studies werd de interrater-betrouwbaarheid van classificatie van decubitus onderzocht (Allcock *et al*, 1994; Bours *et al*, 1999; Buntinx *et al*, 1996; Defloor & Schoonhoven, 2004; Healey, 1995; Nixon *et al*, 1998; Pedley, 2004; Russell & Reynolds, 2001). Dit is de mate waarin twee of meerdere observatoren onafhankelijk van elkaar dezelfde graad toekennen aan het huidletsel (Polit, 1996). In deze studies werden twee methoden gebruikt om de interrater-betrouwbaarheid van decubitusclassificatie te bepalen. Ofwel werden foto's van alle decubitusgraden gebruikt ofwel werden patiënten rechtstreeks geobserveerd. In de studies die gebruik maken van foto's varieerde het overeenkomstpercentage van 30% tot 94% en de interrater-betrouwbaarheid van $\kappa=0.15$ tot $\kappa=0.80$ (Allcock *et al*, 1994; Defloor & Schoonhoven, 2004; Healey, 1995; Russell & Reynolds, 2001). In de studies waarbij de wonden rechtstreeks bij de patiënt werden geobserveerd, varieerde het overeenkomstpercentage van 49% tot 98% en de interrater-betrouwbaarheid van $\kappa=0.31$ tot $\kappa=0.97$ (Bours *et al*, 1999; Buntinx *et al*, 1996; Nixon *et al*, 1998; Pedley, 2004).

In slechts enkele studies werd de interrater-betrouwbaarheid van NWR geëvalueerd. Derre *et al* (1999) hebben de interrater-betrouwbaarheid bij 40 intensieve zorgen patiënten onderzocht. Om een onderscheid te maken tussen wegdrukbare roodheid en NWR werd een transparant drukglasje gebruikt. De interrater-betrouwbaarheid tussen onderzoeker en verpleegkundige was $\kappa=0.70$. De sensitiviteit bedroeg 93.8%, de specificiteit 79.2%, de positieve predictieve waarde (PPW) 75% en de negatieve predictieve waarde (NPW) 95% (Tabel 3.1). Halfens *et al* (2001) hebben, gebruik makend van een drukglasje, de interrater-betrouwbaarheid van NWR onderzocht bij 28 patiënten. De interrater-betrouwbaarheid bij getrainde verpleegkundigen was hoog ($\kappa=0.90$). Het is echter niet duidelijk of de twee observatoren onafhankelijk van elkaar gescoord hebben. Pel-Littel (2003) bestudeerde de interrater-betrouwbaarheid van wegdrukbare roodheid en NWR bij 40 patiënten. Er werd een lage interrater-betrouwbaarheid gevonden tussen verpleegkundigen, die geen opleiding hadden gekregen in het observeren van wegdrukbare roodheid en NWR, en een eerste onderzoeker met de vingermethode ($\kappa=0.36$) en met het drukglasje ($\kappa=0.31$).

Tabel 3.1: Sensitiviteit, specificiteit en predictieve waarden (Bouter & van Dongen, 2000)

Screeningstest	Aandoening		Totalen
	Positief	Negatief	
Positief	Terecht-positief	Fout-positief	Totaal test-positieven
	(a)	(b)	(a+b)
Negatief	Fout-negatief	Terecht-negatief	Totaal test-negatieven
	(c)	(d)	(c+d)
Totalen	Totale positieven in werkelijkheid	Totale negatieven in werkelijkheid	Algemeen totaal
	(a+c)	(b+d)	(a+b+c+d)

Sensitiviteit = $a/(a+c)$
 Specificiteit = $d/(b+d)$
 Positieve predictieve waarde = $a/(a+b)$
 Negatieve predictieve waarde = $d/(c+d)$

Het eerste doel van deze studie was om de interrater-betrouwbaarheid na te gaan tussen onderzoeker en getrainde verplegenden in het observeren van wegdrukbare roodheid en NWR. Het tweede doel was om de graad van overeenkomst tussen de methode met het drukglasje en de vingermethode te onderzoeken. Het derde doel was om de predictieve validiteit van de twee observatiemethoden te evalueren.

Methode

Setting en deelnemers

Deze beschrijvende studie werd uitgevoerd op een acute geriatrische afdeling in een algemeen ziekenhuis. De afdeling telde 34 bedden. De studie werd uitgevoerd gedurende 20 opeenvolgende dagen. Tijdens elke ochtendverzorging ging de onderzoeker bij alle patiënten de aanwezigheid na van roodheid ter hoogte van de hielen, heupen en stuit. Op die plaatsen ontwikkelt decubitus zich het meest (Bours *et al*, 2002; National Pressure Ulcer Advisory Panel, 2001; Hoofdstuk 2). Alle patiënten met roodheid op één van die plaatsen werden geïncludeerd in de studie. Geen enkele patiënt werd geëxcludeerd. Aan de patiënten werd gevraagd om hun informed consent te geven. Indien de patiënt niet in staat was om toestemming te geven, werden dit aan een familielid gevraagd. Alle patiënten gaven hun informed consent.

Uitgaande van een overeenkomstpercentage van 85% bij de methode met het transparante drukglasje (Derre *et al*, 1999), werd een steekproefgrootte van ongeveer 220 patiënten berekend om een verschil van 10% tussen de twee observatiemethoden te kunnen detecteren ($\alpha=0.05$; power=0.80).

Procedure

Wanneer de onderzoeker een drukpunt met roodheid observeerde, observeerde ook een verplegende dit drukpunt, onafhankelijk en in afwezigheid van de onderzoeker. De verplegende observeerde de patiënten binnen een tijdsspanne van 30 minuten na de observatie van de onderzoeker. Zowel de onderzoeker als de verplegende pasten de vingermethode en de methode met het drukglasje toe om te bepalen of de roodheid al dan niet wegdrukbaar was. De twee methoden werden in een willekeurige volgorde gebruikt. SPSS-randomisatietabellen (SPSS Inc., 2003) werden ontwikkeld om voor elke patiënt te bepalen welke methode eerst moest worden gebruikt. Bij de eerste methode werd met de vinger gedurende 3 seconden op de roodheid gedrukt. Als de roodheid wit werd na het verwijderen van de vinger, werd de roodheid geclassificeerd als wegdrukbaar roodheid. Wanneer de roodheid niet wit werd na het verwijderen van de vinger, werd ze beschouwd als NWR. Bij de tweede methode werd een transparant drukglasje gebruikt, met een grootte van 4 cm op 4 cm. Het transparante drukglasje werd gedurende 3 seconden op de roodheid gedrukt. Om de uitgeoefende druk te standaardiseren werd het drukglasje ter hoogte van de randen tussen de vingers vastgenomen

en op de huid gedrukt. Zo kon het glaasje niet dieper en harder in de huid worden gedrukt. Als de huid onder het transparante drukglaasje wit werd, werd het beschouwd als wegdrukbaar roodheid. Als de roodheid niet wit werd tijdens het duwen, werd ze als NWR geclassificeerd (Derre *et al*, 1999).

Voor de start van de studie kregen de 16 verplegenden, die als tweede observeerder functioneerden, de PUCLAS-opleiding (Pressure Ulcer Classification) voor de observatie van decubitus (Defloor & Schoonhoven, 2004). De correcte procedures voor de methode met het transparante drukglaasje en de vingermethode werden gedemonstreerd en ingeoefend.

De onderzoeker verzamelde algemene gegevens over de patiënten uit de verpleegkundige dossiers. De verzamelde gegevens waren leeftijd, geslacht, body mass index (BMI), urinaire incontinentie, fecale incontinentie en de aanwezigheid van een blaassonde. Van elke patiënt werd ook de Bradenscore genoteerd. De Bradenschaal geeft aan of een patiënt al dan niet risico loopt om decubitus te ontwikkelen. Deze schaal bestaat uit zes items: zintuiglijke waarneming, vocht, activiteit, mobiliteit, voeding en wrijving en schuiven. De totale score kan variëren van 6 tot 23. Hoe lager de Bradenscore, hoe hoger het risico op het ontwikkelen van decubitus (Braden & Bergstrom, 1994).

De ethische comités van het Universitair Ziekenhuis Gent en van het deelnemende ziekenhuis gaven hun toestemming voor deze studie.

Statistische analyse

Alle analyses gebeurden met het statistische pakket SPSS 11.0 (SPSS Inc, 2003). Om de interrater-betrouwbaarheid en de graad van overeenkomst tussen de twee observatiemethoden te evalueren werden Cohen's kappa (κ) en het overeenkomstpercentage berekend. Het overeenkomstpercentage is het percentage van de observaties waarover de twee observatoren het eens zijn of het percentage waarbij de twee observatiemethoden in overeenstemming zijn. Het overeenkomstpercentage en de interrater-betrouwbaarheid werden berekend tussen de onderzoeker en de totale groep van verpleegkundigen. De kappa-waarden werden geïnterpreteerd in overeenstemming met Landis en Koch (1977) (Tabel 3.2).

Tabel 3.2: Interpretatie kappa-waarden volgens Landis en Koch (1977, p. 265)

Kappa	Interpretatie
0.00-0.20	Zeer zwakke graad van overeenkomst
0.21-0.40	Zwakke graad van overeenkomst
0.41-0.60	Matige graad van overeenkomst
0.61-0.80	Grote graad van overeenkomst
0.81-1.00	Bijna perfect tot perfecte graad van overeenkomst

Sensitiviteit, specificiteit, PPW en NPW werden ook berekend als maat voor validiteit (Tabel 3.1). Sensitiviteit is de mate waarin de aanwezigheid van een kenmerk correct is geclassificeerd. Specificiteit is de mate waarin de afwezigheid van een kenmerk correct is geclassificeerd. De PPW is het percentage van de observaties met een positieve test die het kenmerk hebben. De NPW is het percentage van de observaties met een negatieve test die het kenmerk niet hebben (Bouter & van Dongen, 2000). Een logistische regressie werd uitgevoerd om het effect van de kenmerken van de patiënten op de observaties te analyseren. Als significantieniveau werd een p-waarde van 0.05 gehanteerd.

Resultaten

In totaal werden 564 patiënten geobserveerd door de onderzoeker; 265 (47%) van deze patiënten hadden roodheid en werden geïnccludeerd in de studie. Er waren 153 (57.8%) vrouwen. De mediane leeftijd was 88 jaar (IQR:81-93) en de mediane Bradenscore was 17 (IQR:14-18) (Tabel 3.3). Geen enkele patiënt had een donkere huid.

Tabel 3.3: Kenmerken van de patiënten (N = 265)

Kenmerk	n (%)
Geslacht	
Mannelijk	112 (42.2)
Vrouwelijk	153 (57.8)
Urinaire incontinentie	
Ja	130 (49.1)
Neen	135 (51.9)
Fecale incontinentie	
Ja	86 (32.5)
Neen	179 (67.5)
Blaassonde	
Ja	41 (15.5)
Neen	224 (85.5)
Kenmerk	Mediaan (Interkwartiel range)
Leeftijd (jaren)	88 (81-93)
Bradenscore	17 (14-18)
Body mass index (kg/m ²)	21.9 (19.2-24.6)

Zestien verplegenden werden opgeleid als tweede observeerder. Veertien (87.5%) verplegenden waren vrouwen. De mediane leeftijd was 32 jaar (IQR: 26-47.5). Er waren zes gegradueerde verpleegkundigen, zeven gediplomeerde verpleegkundigen en drie verzorgenden. De gegradueerde verpleegkundigen volgden een 3-jarige opleiding op hogeschoolniveau. De gediplomeerde verpleegkundigen volgden een 3-jarige opleiding aanvullend beroepsonderwijs.

De drukpunten met roodheid werden in de analyses geïncludeerd. De analyses werden gezamenlijk uitgevoerd voor de drie geobserveerde locaties (hielen, stuit en heupen) en ook afzonderlijk voor de hielen en de stuit. De observaties van de heupen werden niet afzonderlijk geanalyseerd omdat er maar 10 observaties met roodheid waren voor deze locatie.

Het overeenkomstpercentage tussen onderzoeker en verplegenden was hoog en bijna gelijk voor de vingermethode (92.1%) en de methode met het drukglasje (91.7%) (Tabel 3.4). De interrater-betrouwbaarheid was groot voor de vingermethode ($\kappa=0.69$) en het drukglasje ($\kappa=0.72$). De kappa-waarden voor de observaties aan de stuit waren zowel bij de vingermethode ($\kappa=0.78$) als bij het drukglasje ($\kappa=0.79$) iets hoger dan die ter hoogte van de hielen (respectievelijk $\kappa=0.63$ en $\kappa=0.67$). Er werd nagegaan of het opleidingsniveau van de verplegenden invloed had op de interrater-betrouwbaarheid. Hiervoor werden afzonderlijke analyses uitgevoerd (voor vingermethode en drukglasje) tussen gegradueerde verpleegkundigen en onderzoeker ($\kappa=0.69$; 95% BI: 0.55-0.83; $\kappa=0.74$, 95% BI: 0.61-0.87), tussen gediplomeerde verpleegkundigen en onderzoeker ($\kappa=0.72$, 95% BI: 0.58-0.86; $\kappa=0.68$, 95% BI: 0.54-0.81) en tussen verzorgenden en onderzoeker ($\kappa=0.62$, 95% BI: 0.37-0.87; $\kappa=0.76$, 95% BI: 0.58-0.93) (Tabel 3.4). Er was geen verschil naargelang het opleidingsniveau van de verplegenden. Dit bleek uit de overlapping van de betrouwbaarheidsintervallen van de kappa-waarden. Dit was het geval voor beide observatiemethoden. Zowel bij de vingermethode als bij het drukglasje was de interrater-betrouwbaarheid tussen verplegenden met 0 tot 10 jaar ervaring en onderzoeker ($\kappa=0.67$; 95% BI: 0.55-0.79; $\kappa=0.68$, 95% BI: 0.56-0.79), tussen verplegenden met 10 tot 20 jaar ervaring en onderzoeker ($\kappa=0.73$, 95% BI: 0.36-1.00; $\kappa=0.77$, 95% BI: 0.47-1.00) en tussen verplegenden met 20 tot 30 jaar ervaring en onderzoeker ($\kappa=0.73$, 95% BI: 0.58-0.89; $\kappa=0.77$, 95% BI: 0.65-0.90) niet significant verschillend (Tabel 3.4).

Tabel 3.4: Vergelijking tussen onderzoeker en verplegenden voor vingermethode en methode met drukglasje

Vingermethode							
	<i>N</i>	Overeenkomst % (min-max)	Kappa (min-max)	Sensitiviteit % (min-max)	Specificiteit % (min-max)	PPW % (min-max)	NPW % (min-max)
Tussen onderzoeker en verplegenden							
Alle locaties	503	92.1 (83.3-100)	0.69 (0.48-1)	73.1 (40-100)	95.5 (75-100)	75 (50-100)	95.1 (75-100)
Stuit	128	92.2 (83.3-100)	0.78 (0.55-1)	86.2 (67-100)	93.9 (75-100)	80.6 (50-100)	95.9 (85.7-100)
Hielen	365	91.8 (77.8-100)	0.63 (0.38-1)	65.3 (42.9-100)	95.8 (75-100)	71.1 (33.3-100)	94.7 (66.7-100)
Tussen onderzoeker en verplegenden volgens opleidingsniveau							
Gegradueerde verpleegkundigen (<i>n</i> = 6)	173	90 (87.1-100)	0.69 (0.48-1)	74.3 (55.6-100)	94.2 (75-100)	76.5 (55.6-100)	93.5 (93.3-100)
Gediplomeerde verpleegkundigen (<i>n</i> = 7)	232	93.5 (83.3-100)	0.72 (0.55-1)	71.2 (40-100)	97 (91.7-100)	79.3 (64.3-100)	95.6 (75-100)
Verzorgenden (<i>n</i> = 3)	98	91.8 (85.7-100)	0.62 (0.59-1)	72.7 (66.7-100)	94.3 (83.3-100)	61.5 (50-67.7)	96.5 (92.9-100)
Tussen onderzoeker en verplegenden volgens jaren ervaring							
0-10 jaren (<i>n</i> = 7)	303	91.1 (88.2-100)	0.67 (0.48-1)	71.4 (40-100)	94.9 (75-100)	72.9 (55.6-100)	94.5 (92.5-100)
10-20 jaren (<i>n</i> = 3)	43	95.4 (83.3-100)	0.73 (0.63-1)	60 (50-66.7)	100 (100-100)	100 (100-100)	95 (75-100)
20-30 jaren (<i>n</i> = 6)	157	93 (85.7-100)	0.73 (0.59-1)	79.2 (66.7-100)	95.5 (83.3-100)	76 (50-100)	96.2 (92.9-100)
Methode met drukglasje							
	<i>N</i>	Overeenkomst % (min-max)	Kappa (min-max)	Sensitiviteit % (min-max)	Specificiteit % (min-max)	PPW % (min-max)	NPW% (min-max)
Tussen onderzoeker en verplegenden							
Alle locaties	503	91.7 (83.3-100)	0.72 (0.44-1)	74.5 (33.3-100)	95.6 (75-100)	79.5 (50-100)	94.2 (75-100)
Stuit	128	91.4 (83.3-100)	0.79 (0.55-1)	86.1 (50-100)	93.4 (75-100)	83.8 (50-100)	94.5 (84.6-100)
Hielen	365	91.5 (77.8-100)	0.67 (0-1)	67.2 (0-100)	96.1 (75-100)	76.5 (33.3-100)	93.9 (66.7-100)
Tussen onderzoeker en verplegenden volgens opleidingsniveau							
Gegradueerde verpleegkundigen (<i>n</i> = 6)	173	91.3 (83.3-100)	0.74 (0.44-1)	78.4 (50-100)	94.9 (75-100)	80.6 (55.6-100)	94.2 (90.6-100)
Gediplomeerde verpleegkundigen (<i>n</i> = 7)	232	91.4 (83.3-100)	0.68 (0.48-1)	67.5 (33.3-100)	96.4 (91.4-100)	79.4 (83.3-100)	93.4 (75-100)
Verzorgenden (<i>n</i> = 3)	98	92.9 (85.7-100)	0.76 (0.59-1)	82.4 (80-100)	95.1 (83.3-100)	77.8 (50-85.7)	96.3 (91.9-100)
Tussen onderzoeker en verplegenden volgens jaren ervaring							
0-10 jaren (<i>n</i> = 7)	303	90.8 (83.3-100)	0.68 (0.44-1)	70.4 (33.3-100)	95.2 (75-100)	76 (55.6-100)	93.7 (90.6-100)
10-20 jaren (<i>n</i> = 3)	43	93.4 (83.3-100)	0.77 (0.67-1)	66.7 (66.7-66.7)	100 (100-100)	100 (100-100)	93.1 (75-100)
20-30 jaren (<i>n</i> = 6)	157	92.4 (85.7-100)	0.77 (0.59-1)	82.4 (66.7-100)	95.1 (83.3-100)	82.4 (50-100)	95.1 (87.5-100)

PPW = positieve predictieve waarde; NPW= negatieve predictieve waarde

De patiënten waar onderzoeker en verplegenden het niet over eens waren, werden verder bestudeerd. Een logistische regressieanalyse werd uitgevoerd met de variabelen Bradenscore, BMI, geslacht, locatie van de roodheid, urinaire incontinentie, aanwezigheid van een blaassonde en observatiemethode (vingermethode of drukglasje) (Tabel 3.5). De onderzoeker en verplegenden waren het significant vaker oneens over mannelijke patiënten dan over vrouwelijke patiënten (Wald $\chi^2=17.21$; $df=1$; $p<0.001$). Aangezien univariate analyse aantoonde dat er een complete divergente relatie was in meningsverschillen bij patiënten met fecale incontinentie tussen mannen en vrouwen werd deze variabele niet geïncorporeerd als covariaat in het logistische model. Wanneer de patiënt fecaal incontinent was, verdween het geslachtseffect volledig met ongeveer een identiek percentage meningsverschillen bij mannelijke (12.7%) en vrouwelijke (12.5%) patiënten. Dit synergisme tussen geslacht en fecale incontinentie wat betreft meningsverschillen bleek sterk significant te zijn in een multivariaat interactiemodel.

Tabel 3.5: Logistische regressie met meningsverschil tussen onderzoeker en verplegenden als afhankelijke variabele en patiëntkenmerken als onafhankelijke variabelen

Totaal aantal observaties met drukglasje en met vingermethode (N = 1006)						
Aantal meningsverschillen tussen onderzoeker en verplegenden (n = 82)						
	N	B ^e	SE ^f	Odds ratio (95% CI)	Wald χ^2	p-waarde
Constante		-3.273	1.135			
Bradenscore	1006	-0.044	0.037	0.96 (0.89-1.03)	1.46	0.23
Body mass index	1006	0.031	0.028	1.03 (0.98-1.09)	1.23	0.27
Geslacht (mannelijk) ^a	430	1.237	0.298	3.44 (1.92-6.18)	17.21	<0.001
Observatie methode (drukglasje) ^b	503	0.057	0.238	1.06 (0.66-1.68)	0.06	0.81
Locatie (stuit) ^c	256	0.334	0.284	1.40 (0.80-2.44)	1.38	0.24
Blaassonde (ja) ^d	492	0.445	0.372	1.56 (0.75-3.23)	1.44	0.23
Urinaire incontinentie (ja) ^d	140	-0.213	0.281	0.81 (0.47-1.40)	0.58	0.45

^a Referentiecategorie: vrouwelijk, ^b Referentiecategorie: vingermethode, ^c Referentiecategorie: andere locaties (hielen en heupen), ^d Referentiecategorie: geen blaassonde / niet urinair incontinent, ^e Regressiecoëfficiënt, ^f Standaardfout

De sensitiviteit – het percentage NWR die correct werd geclassificeerd als NWR – waarbij de observaties van de onderzoeker als standaard werden gebruikt, was 73.1% voor de vingermethode en 74.5% voor het drukglasje (Tabel 3.4). De sensitiviteit was hoger voor de observaties ter hoogte van de stuit (82.1%; 86.1%) dan voor de observaties ter hoogte van de hielen (65.3%; 67.2%). De specificiteit – het percentage van afwezigheid van NWR die correct werd geclassificeerd – was respectievelijk 95.5% voor de vingermethode en 95.6% voor het drukglasje. De PPW – de kans op het hebben van NWR binnen de observaties die als NWR werden geclassificeerd – varieerde van 75% tot 79.5% voor de vingermethode en

het drukglasje. De NPW – de kans op het niet hebben van NWR binnen de observaties die niet werden geclassificeerd als NWR – varieerde van 94.2% tot 95.1% voor beide observatiemethoden.

Als rekening werd gehouden met het opleidingsniveau en de jaren ervaring van de verplegenden werden de vergelijkbare percentages voor sensitiviteit, specificiteit, PPW en NPW verkregen.

De graad van overeenstemming tussen de vingermethode en de methode met het drukglasje was hoog ($\kappa=0.88$) (Tabel 3.6). De overeenkomst was bijna identiek voor de observaties uitgevoerd door de onderzoeker ($\kappa=0.87$) en door de verplegenden ($\kappa=0.88$). De kappa-waarden varieerden van 0.83 voor de observaties ter hoogte van de stuit tot 0.90 voor de observaties ter hoogte van de hielen. Zowel voor de observaties gedaan door de onderzoeker als door de verplegenden werd meer roodheid geclassificeerd als NWR door middel van het drukglasje dan door middel van de vingermethode. Met het drukglasje observeerde de onderzoeker 94 keer NWR (verplegenden 88 keer) terwijl met de vingermethode er slechts 78 keer NWR werd geobserveerd (verplegenden 76 keer) (Tabel 3.7).

Tabel 3.6: Overeenkomstpercentage en betrouwbaarheid tussen vingermethode en drukglasje

	<i>N</i>	Onderzoeker en verplegenden Overeenkomst % (95% BI)	Kappa (95% BI)	<i>N</i>	Onderzoeker Overeenkomst % (95% BI)	Kappa (95% BI)	<i>N</i>	Verplegenden Overeenkomst % (95% BI)	Kappa (95% BI)
Alle locaties	1006	96.7 (95.3-97.6)	0.88 (0.84-0.92)	503	96.4 (94.3-97.8)	0.87 (0.83-0.94)	503	96.8 (94.8-98.1)	0.88 (0.83-0.94)
Stuit	256	93.4 (89.4-96.0)	0.83 (0.75-0.92)	128	93.0 (86.7-96.5)	0.82 (0.70-0.93)	128	93.8 (87.7-97.1)	0.84 (0.73-0.95)
Hielen	730	97.7 (96.2-98.6)	0.90 (0.86-0.95)	365	97.5 (95.2-98.8)	0.90 (0.84-0.97)	365	97.8 (95.6-99.0)	0.90 (0.84-0.97)

BI= Betrouwbaarheidsinterval

Tabel 3.7: Aantal observaties van wegdrukbaar en niet-wegdrukbaar roodheid (NWR)

	Vingermethode			Methode met drukglasje		
	N	Wegdrukbaar roodheid	NWR	N	Wegdrukbaar roodheid	NWR
Onderzoeker	503	425	78	503	409	94
Verplegenden	503	427	76	503	415	88
Totaal	1006	852	154	1006	824	182

Discussie

In deze studie werd een hoge interrater-betrouwbaarheid van de observaties van wegdrukbaar roodheid en NWR vastgesteld. Dit resultaat stemt overeen met de bevinding in de studie van Derre *et al* (1999). Voor de start van deze studie kregen de verplegenden een gestandaardiseerde opleiding in het observeren van NWR. Deze opleiding bleek noodzakelijk te zijn om het aantal fouten in de observatie van NWR te verminderen. De verpleegkundige opleiding besteedt weinig aandacht aan NWR. In de studie van Pel-Littel (2003) kregen verpleegkundigen geen opleiding. De interrater-betrouwbaarheid was er erg laag.

De interrater-betrouwbaarheid was hoger voor de observaties ter hoogte van de stuit dan die ter hoogte van de hielen. De hielen werden meestal geobserveerd wanneer de patiënt in rugligging lag. Dit maakt de observatie van de huid ter hoogte van de hielen moeilijk en kan leiden tot foutieve classificatie. Dit is een mogelijke verklaring voor de lagere interrater-betrouwbaarheid ter hoogte van de hielen.

Interessant is dat het opleidingsniveau en de jaren ervaring blijkaar geen invloed hebben op de interrater-betrouwbaarheid van wegdrukbaar roodheid en NWR. Dit kan worden verklaard door het feit dat beide observatiemethoden gemakkelijk kunnen worden aangeleerd. Het geven van een opleiding in het observeren van NWR kan blijkaar gemakkelijk het effect van opleidingsniveau op de observatie van wegdrukbaar roodheid en NWR doen verdwijnen.

De observatoren waren het significant vaker oneens over mannelijke patiënten dan over vrouwelijke patiënten. De reden voor dit onverwachte resultaat blijft onduidelijk. Gezien het beperkte aantal observaties waarover de observatoren het oneens waren, moeten we voorzichtig zijn met de interpretatie van dit resultaat. Het moet verder worden onderzocht. Bij fecaal incontinentie patiënten waren de observatoren het evenveel oneens over mannelijke als over vrouwelijke patiënten (12.7%). Dit kan worden verklaard door het feit dat zowel bij

mannelijke als bij vrouwelijke patiënten de fecale incontinentie bijkomende weefselbeschadiging veroorzaakt zoals verweking, oedeem en huiddefect. Deze huidschade bemoeilijkt de observatie van roodheid voor mannen en vrouwen in gelijke mate.

Het is algemeen gekend dat zowel sensitiviteit en specificiteit hoge waarden moeten hebben om een goede diagnostische voorspelling te hebben (Larson, 1986). In deze studie was de sensitiviteit niet zo hoog als de specificiteit, maar nog altijd aanvaardbaar in vergelijking met de sensitiviteit van risicoschalen (Defloor & Grypdonck, 2004). De sensitiviteit van risicoschalen wordt algemeen als aanvaardbaar geëvalueerd. De lagere sensitiviteit ter hoogte van de hielen kan worden verklaard door de moeilijkheden bij de observatie zoals hoger werd aangehaald. Ongeveer 26% van alle observaties van NWR (voor beide observatiemethoden) werd verkeerdelijk geclassificeerd als wegdrukbaar roodheid (Tabel 3.4). Een mogelijkheid om de sensitiviteit te verhogen zou moeten worden onderzocht, zodat minder NWR wordt gemist. Het is belangrijk om zoveel mogelijk decubitus in een vroege fase op te sporen. De specificiteit was hoog, maar 5% van de observaties van wegdrukbaar roodheid (voor beide observatiemethoden) werd onterecht als NWR geclassificeerd.

De overeenkomst tussen de vingermethode en de methode met het drukglasje was hoog. Vanuit klinisch standpunt blijkt het gebruik van een drukglasje een aantal voordelen te bieden. Met het drukglasje werden meer drukpunten met NWR geobserveerd dan met de vingermethode. De sensitiviteit van de observaties met het drukglasje was iets – zij het beperkt – hoger. De hoeveelheid druk die met de vinger op de huid wordt uitgeoefend, kan variëren tussen de verschillende observatoren. Dit is minder het geval wanneer een transparant drukglasje wordt gebruikt. De hoeveelheid druk wordt gestandaardiseerd door het drukglasje aan de rand tussen de vingers vast te nemen en op de huid te drukken. Deze techniek kan gemakkelijk worden aangeleerd. Op die manier kan het drukglasje niet dieper en harder in de huid worden geduwd. Bij de vingermethode is dit niet het geval. De methode die het vaakste NWR detecteert zou de voorkeur moeten hebben gezien de negatieve gevolgen van decubitus. Een ander voordeel is dat het dynamische proces van wit worden van de roodheid zichtbaar is door het transparante drukglasje heen. Dit maakt de observaties gemakkelijker bij patiënten met een snelle vasculaire refill. Wanneer bij deze patiënten de vingermethode wordt gebruikt, is het mogelijk dat het wit worden al verdwenen is bij het verwijderen van de vinger (Derre *et al*, 1999).

Volgens Pedley (2004) is het verbeteren van de consistentie en accuraatheid van de identificatie van decubitus en van het verbeteren van de gradatie van de ernst van de letsels een stap in de richting naar het verbeteren van de kwaliteit van decubituszorg en de datacollectie van decubitus. Deze studie draagt hiertoe bij.

Beperkingen

NWR is moeilijk te observeren bij patiënten met een donkere huid. In deze studie werden geen patiënten met een donkere huid geïnccludeerd. De resultaten kunnen niet worden veralgemeend voor deze patiënten.

De onderzoeker en verplegenden voerden hun observaties onafhankelijk van elkaar uit. Ze observeerden de patiënten niet exact op hetzelfde moment. Dit beperkte verschil in tijd kan enkele verschillen in beoordeling veroorzaakt hebben. Het is mogelijk dat sommige van de niet-wegdrukbaar roodheden door spontane genezing veranderden in wegdrukbaar roodheid. In dit geval is het mogelijk dat de kappa-waarden in deze studie een onderschatting zijn.

De twee observatiemethoden werden op hetzelfde moment gebruikt. Dit houdt een risico op contaminatie van de observaties in. Om dit risico zo klein mogelijk te maken, werden de twee observatiemethoden in een willekeurige volgorde gebruikt.

De studie werd maar op één afdeling uitgevoerd. Om de resultaten van die studie te bevestigen is verder en meer uitgebreid onderzoek vereist.

Implicaties voor de verpleegkundige praktijk

De bevindingen van dit onderzoek hebben aangetoond dat het belangrijk is om een duidelijke en begrijpbare opleidingssessie over de observatie van NWR te geven. Die opleidingssessie zou moeten bestaan uit een theoretisch en praktisch deel waarin de observatiemethode wordt gedemonstreerd. Dezelfde opleidingssessie kan worden gebruikt voor de verschillende niveaus van verplegenden.

Uit deze studie blijkt dat het observeren van de hielen van een patiënt in rugligging moeilijk is en kan leiden tot een foutieve classificatie. De hielen zouden moeten worden geobserveerd wanneer de patiënt in zijligging ligt. Dit zal de zichtbaarheid van de roodheid aan de hielen verbeteren.

Gezien de aangehaalde voordelen van het drukglasje bij de observatie van NWR zou deze methode de voorkeur moeten hebben op de vingermethode.

Conclusie

De interrater-betrouwbaarheid tussen de onderzoeker en de opgeleide verplegenden in het observeren van wegdrukbaar roodheid en NWR was groot en was groter voor de observaties ter hoogte van de stuit dan die ter hoogte van de hielen. Het opleidingsniveau en het aantal jaren ervaring van de verplegenden bleken geen invloed te hebben op de interrater-betrouwbaarheid. De mate van overeenkomst tussen de methode met het drukglasje en de vingermethode was hoog. Er werd meer NWR geobserveerd met het drukglasje. Het dynamische proces is onmiddellijk zichtbaar door het transparante drukglasje heen.

HOOFDSTUK 4

Niet-wegdrukbare roodheid als een indicator voor de nood aan decubituspreventie: een gerandomiseerde gecontroleerde studie

Dit hoofdstuk is een vertaling van het artikel Vanderwee K, Grypdonck M, Defloor T. Non-Blanchable erythema as an indicator for the need for pressure ulcer prevention: a randomised controlled trial. Journal of Clinical Nursing; in press.

Abstract

Doelstelling: Evalueren of het uitstellen van preventieve maatregelen tot niet-wegdrukbaar roodheid optreedt, zal leiden tot een stijging van de decubitusincidentie (graad 2-4) in vergelijking met de standaard risicobepalingsmethode.

Achtergrond: Om het onderscheid te maken tussen patiënten die risico lopen om decubitus te ontwikkelen en zij die geen risico lopen, wordt het gebruik van risicoschalen aanbevolen. Deze schalen hebben een beperkte predictieve validiteit. Het uitstellen van preventie tot het moment dat niet-wegdrukbaar roodheid optreedt, (graad 1 decubitus) in plaats van de standaardmethode om preventieve maatregelen toe te wijzen, zou een mogelijke nieuwe methode zijn.

Design: Gerandomiseerde gecontroleerde studie.

Methode: Patiënten opgenomen op chirurgische, interne of geriatrie afdelingen ($N = 1617$) werden geïncludeerd. Ze werden via randomisatie toegewezen aan een experimentele en een controlegroep. In de experimentele groep ($n = 826$) werd preventie gestart als niet-wegdrukbaar roodheid optrad, in de controlegroep ($n = 791$) wanneer de Bradenscore lager was dan 17 of wanneer niet-wegdrukbaar roodheid optrad. In beide groepen kregen de patiënten identieke preventieve maatregelen, ofwel door een polyethyleen-urethaan visco-elastische matras in combinatie met wisselhouding om de vier uur of wel door een altemnerende matras. De drukpunten werden dagelijks geobserveerd en geclassificeerd volgens de vier graden van de European Pressure Ulcer Advisory Panel. De Bradenschaal werd elke drie dagen gescoord.

Resultaten: In de experimentele groep kregen 16% van de patiënten preventieve maatregelen, in de controlegroep 32%. De decubitusincidentie (graad 2-4) was niet significant verschillend tussen de experimentele (6.8%) and de controlegroep (6.7%).

Conclusie: Significant minder patiënten hadden preventieve maatregelen nodig wanneer de preventie werd uitgesteld tot het moment dat niet-wegdrukbaar roodheid optrad. Deze patiënten ontwikkelden niet vaker decubitusletsels dan de patiënten die preventie kregen op basis van de standaard risicobepalingsmethode.

Relevantie voor de klinische praktijk: Het gebruik van niet-wegdrukbaar roodheid om preventieve maatregelen toe te wijzen, leidt tot een aanzienlijke vermindering van het aantal patiënten dat preventie nodig heeft zonder te resulteren in een stijging van decubitusletsels.

Inleiding

Decubitus is een complicatie die veel voorkomt bij patiënten in ziekenhuizen, in verpleeghuizen en in de thuiszorg. Decubitus wordt veroorzaakt door aanhoudende druk en/of schuifkracht. Bij patiënten in liggende of zittende houding verhinderen deze krachten de bloeddorstroming naar de onderliggende weefsels (Defloor, 2000a; Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992). De ontwikkeling van decubitus kan worden gereduceerd door de druk ter hoogte van de drukpunten op het lichaam te verminderen of door de tijdsspanne waarin aanhoudende druk wordt uitgeoefend te verkorten. Drukverlagende matrassen en kussens worden gebruikt om druk te verminderen. Het geven van wisselhouding en alternerende matrassen beperken de tijdsspanne waarin het weefsel is blootgesteld aan druk en/of schuifkracht. Drukverlaging en/of het afwisselen van de drukpunten zijn ook belangrijk voor de genezing van decubitus. Als de druk niet wordt weggenomen, zal het letsel niet genezen (Bergstrom *et al*, 1994; Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002).

De prevalentie van decubitus in ziekenhuizen is hoog. In 2002 werd de decubitusprevalentie in Europese ziekenhuizen geschat op 18.1% (Hoofdstuk 2). Deze hoge prevalentie is in grote mate te wijten aan ineffectieve en onvolledige preventieve maatregelen. Studies hebben herhaaldelijk aangetoond dat patiënten die nood hebben aan preventieve maatregelen, die niet krijgen of enkel onvolledige maatregelen krijgen (Bours, 2003; Defloor, 2000a; Schoonhoven *et al*, 2002b; Hoofdstuk 2). Dit is ook het geval voor patiënten die al decubitus hebben, zoals blijkt uit bepaalde studies of projecten die als doel hebben de verpleegkundige praktijk te verbeteren (Konings, 2002; Schoonhoven *et al*, 2004).

Het adequate gebruik van preventieve maatregelen wordt gehinderd doordat patiënten die nood hebben aan preventie, moeilijk kunnen worden geïdentificeerd. Om patiënten die risico lopen op decubitus te onderscheiden van diegene die geen risico lopen, wordt het gebruik van risicoschalen aanbevolen (Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002; Defloor *et al*, 2001b; Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992) en gebruikt. De meeste schalen werden niet adequaat getest. De schalen die werden getest, leveren niet constant goede resultaten. De hoge sensitiviteit en specificiteit van de Bradenschaal die werd aangetoond in de studies van Braden en Bergstrom (Bergstrom *et al*, 1987; Bergstrom *et al*, 1998; Braden & Bergstrom, 1994), werden niet gereproduceerd in

verschillende andere studies (Halfens *et al*, 2000; Schoonhoven *et al*, 2002b; VandenBosch *et al*, 1996). In de studie van Schoonhoven *et al* (2002) presteerde de Bradenschaal, die tot nog toe het meest uitgebreid werd getest en de hoogst gerapporteerde predictieve waarden heeft, maar weinig beter dan willekeurigheid om patiënten die decubitus ontwikkelen te onderscheiden van diegene die geen decubitus ontwikkelen. In die studie werd nochtans rekening gehouden met het gebruik van preventieve maatregelen. De beperkte predictieve waarde leidt enerzijds tot het geven van preventie aan een groot aantal patiënten die geen preventie nodig hebben (als het afkappunt laag wordt gesteld) of anderzijds tot een groot aantal patiënten die decubitus ontwikkelen hoewel ze niet als risicopatiënt werden beschouwd (als het afkappunt hoog wordt gesteld) (Boyle & Green, 2001; Gilchrist, 1996; Goodridge *et al*, 1998; Gould *et al*, 2002; Harrison *et al*, 1996; Oot Giromini, 1993; Salvadalena *et al*, 1992; Schoonhoven *et al*, 2002b; Scott, 2000).

De beperkte voorspellende waarde van risicoschalen verhoogt het probleem van motivatie bij verpleegkundigen. Veel patiënten die als risicopatiënt worden beschouwd, ontwikkelen geen decubitus, zelfs wanneer ze geen preventieve maatregelen krijgen. Een aanzienlijk aantal patiënten dat niet als risicopatiënt wordt beschouwd, ontwikkelt toch decubitus. In een studie in 11 rust- en verzorgingsinstellingen werden 650 (44.6%) van de 1458 geïnccludeerde patiënten op basis van de Bradenschaal (Bradenscore <17) geïdentificeerd als patiënten die risico liepen op het ontwikkelen van decubitus. Van deze 650 geïdentificeerde patiënten, ontwikkelde 80% geen decubitus hoewel geen preventieve maatregelen werden gegeven. Van de 808 patiënten die niet als risicopatiënt werden beschouwd, ontwikkelde 14,6% toch decubitus (Defloor, 2000a).

Ondanks het vele onderzoek is weinig verbetering merkbaar in het vermogen van schalen om de risicostatus van patiënten te voorspellen. Uitgebreide studies hebben nog geen nieuwe indicatoren opgeleverd voor het samenstellen van een risicoschaal (Schoonhoven, 2003). Wij hebben onderzocht of secundaire preventie, het voorkomen van verslechtering van niet-wegdrukbaar roodheid (NWR), een betere methode is dan de standaardmethode om preventieve maatregelen toe te wijzen.

NWR, het eerste teken van een pathologische reactie op druk en schuifkracht, is meestal omkeerbaar als druk en schuifkracht onmiddellijk (gedeeltelijk) worden opgeheven (Halfens *et al*, 2001; Maklebust, 1987; Smith, 1995). NWR wordt gedefinieerd als een verkleuring van de intacte huid. Warmte, oedeem of verharding kunnen ook als indicatoren

worden gebruikt, in het bijzonder bij patiënten met een donkere huidskleur (European Pressure Ulcer Advisory Panel, 1999).

We hebben onderzocht of het inzetten van maatregelen ter preventie van decubitus op het moment dat NWR wordt geobserveerd, zou resulteren in een vermindering van de werklust van preventieve zorg zonder hierbij de incidentie van decubitusletsels te verhogen. Het starten met preventie bij het eerste verschijnen van NWR zou een meer haalbare manier kunnen zijn dan de standaardmethode om het aantal decubitusletsels (graad 2 of hoger) te verminderen.

We hebben een onderzoek uitgevoerd waarin de hypothese werd getest dat het uitstellen van preventieve maatregelen tot het moment dat het eerste teken van decubitus (NWR) verschijnt, niet leidt tot een verhoging van de decubitusincidentie (graad 2 of hoger) in vergelijking met de standaardmethode om preventieve maatregelen toe te wijzen. Deze studie maakte deel uit van een grotere studie over decubituspreventie.

Het is nog niet bekend of drukherverdeling door een visco-elastische foammatras (VEF) gecombineerd met wisselhouding dan wel drukherverdeling door een altemnerende matras (AM) beter is. In de literatuur worden voor beide systemen voordelen gerapporteerd (Bliss, 1995; Cullum *et al*, 2000; Defloor *et al*, 2005b; Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992), maar ze werden nog niet met elkaar vergeleken. Het effect van het uitstellen van preventie totdat NWR optreedt, werd daarom in beide condities geëvalueerd.

Studie

Doelstelling

Een gerandomiseerde gecontroleerde studie werd opgezet om de hypothese te testen of het starten van decubituspreventie op het moment van NWR het aantal patiënten kan doen dalen dat preventieve maatregelen moet krijgen en dit zonder het aantal patiënten te doen toenemen dat decubitusletsels graad 2 of hoger ontwikkelt.

Methode

Bij opname in het ziekenhuis werden patiënten via randomisatie toegewezen aan een experimentele groep of een controlegroep. In de experimentele groep kregen patiënten decubituspreventie als NWR optrad. Deze groep zal verder worden beschreven als de NWR-

groep. In de controlegroep werd de standaardmethode om preventieve maatregelen toe te wijzen gebruikt. In deze groep kregen patiënten decubituspreventie als ze een score hadden van lager dan 17 op de Bradenschaal of een Bradenscore hadden van hoger of gelijk dan 17, maar NWR ontwikkelden (Hoofdstuk 2) (Bergstrom *et al*, 1987; Bridel, 1993; Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002; Defloor *et al*, 2001b; Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992; Pieper *et al*, 1997). Deze risicobepalingsmethode is de aanbevolen praktijk in enkele Europese landen (Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002; Defloor *et al*, 2001b; Defloor *et al*, 2001a).

In zowel de controle- als de NWR-groep werd hetzelfde protocol voor decubituspreventie toegepast. In beide groepen kregen patiënten decubituspreventie, enerzijds door het gebruik van een VEF in combinatie met wisselhouding om de 4 uur of anderzijds door een AM. Opnieuw werden de patiënten via randomisatie aan één van beide preventieprotocollen toegewezen.

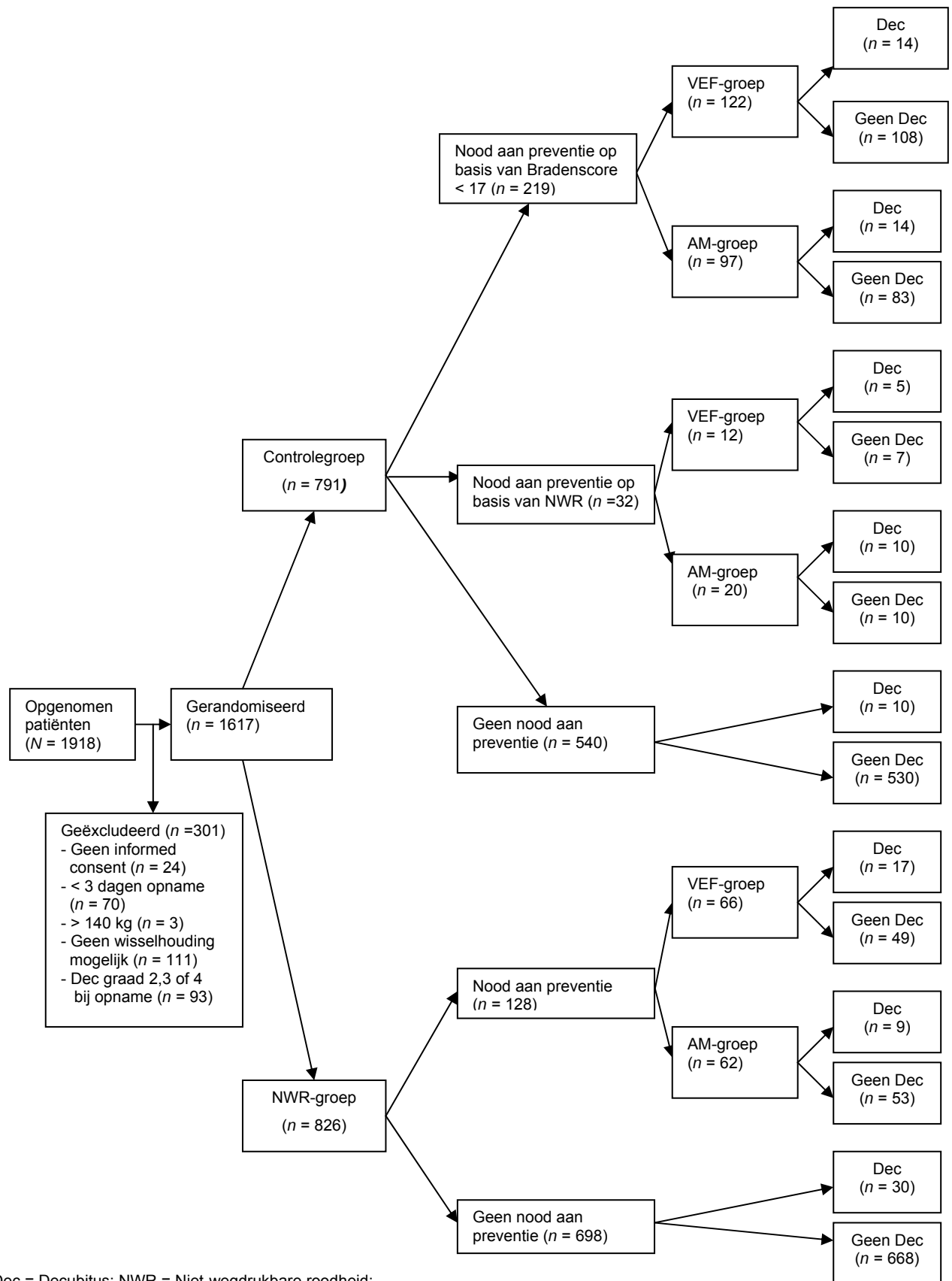
Steekproef

De studie werd uitgevoerd tussen mei 2000 en maart 2002 op 14 chirurgische, interne en geriatrie afdelingen in zes Belgische ziekenhuizen. Elke verpleegeenheid nam gedurende 5 maanden deel aan de studie.

Alle patiënten met een verwachte opnameduur van minimum 3 dagen werd gevraagd om deel te nemen aan de studie. Patiënten met een graad 2 decubitus (blaar of ontveling), een graad 3 (oppervlakkige decubitus) of een graad 4 (diepe decubitus) bij opname, patiënten jonger dan 18 jaar, patiënten met een gewicht van meer dan 140 kg of patiënten die omwille van medische redenen niet konden worden gedraaid, werden geëxcludeerd.

In totaal namen 1617 patiënten deel aan de studie: 826 patiënten werden via randomisatie toegewezen aan de NWR-groep en 791 aan de controlegroep (Figuur 4.1). Geen enkele patiënt viel tijdens het onderzoek uit. Van de 826 patiënten in de NWR-groep, kregen 66 patiënten preventie door een VEF en 62 door een AM. Van de 791 patiënten in de controlegroep, kregen 134 patiënten preventie door een VEF en 117 door een AM.

Uitgaande van een decubitusincidentie (graad 2 of hoger) van 6% was een steekproef van 1624 patiënten (812 in elke groep) nodig om een verschil van 3% in incidentie te detecteren tussen de NWR- en de controlegroep ($\alpha=0.05$; power=80%).



Figuur 4.1: Flowchart van patiënten

Toewijzing

De volgorde van toewijzing aan de NWR- of de controlegroep werd op voorhand bepaald aan de hand van randomisatietabellen gemaakt in SPSS 10 (SPSS Inc., 1999). Voor iedere verpleegeenheid werden opeenvolgende genummerde gesloten enveloppen gemaakt. Telkens een patiënt werd opgenomen, werd de enveloppe met het laagste nummer geopend. Deze enveloppe bevatte het opnameformulier van de patiënt waarop de toewijzing was aangeduid aan de hand van een flowchart. De flowchart gaf aan of de patiënt behoorde tot de controlegroep of tot de NWR-groep. Er werd ook aangeduid of een VEF of een AM moest worden ingezet wanneer de patiënt preventieve maatregelen moest krijgen.

Procedure

Tijdens het onderzoek werd het preventieprotocol, dat normaal op de verpleegeenheden werd gebruikt, vervangen door het preventieprotocol ontwikkeld voor de studie. Wanneer een patiënt werd opgenomen in één van de deelnemende afdelingen werd een schriftelijk informed consent gevraagd.

Elke patiënt had een individueel studiedossier dat bij het verpleegkundige dossier werd gevoegd. Ook werd voor iedere patiënt de Bradenschaal gescoord.

Wanneer een patiënt werd toegewezen aan de NWR-groep, werden de drukpunten dagelijks geobserveerd. Het resultaat hiervan werd in het studiedossier van de patiënt genoteerd. Als NWR optrad, werd het preventieprotocol gestart. De patiënt werd verder dagelijks geobserveerd. Wanneer de NWR verdween, werden de preventieve maatregelen gestopt. Ze werden alleen herstart als NWR opnieuw verscheen.

Wanneer de patiënt werd toegewezen aan de controlegroep, werden preventieve maatregelen gestart als de Bradenscore lager was dan 17 of als NWR optrad (Hoofdstuk 2) (Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002; Defloor *et al*, 2001b). De Bradenschaal werd na 3 dagen opnieuw gescoord. De drukpunten werden dagelijks geobserveerd en het resultaat werd genoteerd in het studiedossier van de patiënt.

Bij patiënten die een graad 2 decubitusletsel ontwikkelden tijdens het onderzoek werd het protocol verder gevolgd om te observeren of er zich een ernstiger decubitusletsel ontwikkelde dan wel of het letsel genas.

Elke week voerde de onderzoeker onaangekondigde controles uit om de compliance met het protocol na te gaan. Een studieverpleegkundige controleerde continu het studieprotocol. De onderzoeker en de studieverpleegkundige controleerden ook of de

toewijzing aan één van de groepen correct werd uitgevoerd. Inspecties aan het bed van de patiënten brachten geen discrepanties aan het licht tussen het protocol en de praktijk.

Drukherverdelende maatregelen

Patiënten in de NWR- en in de controlegroep kregen preventieve maatregelen volgens hetzelfde drukherverdelende protocol. Dit protocol bestond uit drukherverdeling tijdens het zitten en tijdens het in bed liggen. Tijdens het zitten in een zetel of op een stoel werd een luchtkussen (Airtech®, Huntleigh Healthcare, UK) gebruikt voor alle patiënten. Ze moesten om de 2 uur kortstondig opstaan, alleen of met de hulp van anderen. Als de leuning van de zetel achterover kon kantelen, werden de benen van de patiënt op een bankje gelegd. Indien de zetel niet achterover kon kantelen, werden de voeten op de grond geplaatst (Defloor & Grypdonck, 1999). De patiënten van beide groepen werden via randomisatie toegewezen aan een VEF (Tempur®-World Inc., USA) of aan een AM (Alpha-X-Cell®, Huntleigh Healthcare, UK). Op de VEF werden patiënten om de 4 uur gedraaid zoals aangewezen bleek uit een vroegere studie (Defloor *et al*, 2005b). Op basis van theoretische overwegingen werd op de AM geen gestandaardiseerde wisselhouding uitgevoerd. Deze matras is zo ontwikkeld dat de drukpunten worden afgewisseld. Theoretisch gezien is wisselhouding niet meer nodig op een alternerende matras. Op beide matrassen werd gezorgd voor zwevende hielen door een hoofdkussen onder de onderbenen te plaatsen (Defloor *et al*, 2001b; Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992).

Datacollectie

In de NWR-groep en in de controlegroep werd de huid van de patiënt op alle drukpunten geïnspecteerd door de verpleegkundigen van de afdeling. Deze observaties vonden plaats bij opname van de patiënt en vervolgens dagelijks tijdens de ochtendverzorging. De geobserveerde drukpunten waren de stuit, hielen, heupen, enkels, schouders, ellebogen, oren en knieën. Decubitus werd geclassificeerd volgens de vier graden van het European Pressure Ulcers Advisory Panel classificatiesysteem (European Pressure Ulcer Advisory Panel, 1999). Een patiënt had een decubitusletsel als een decubitus graad 2 tot 4 werd geobserveerd (Hofman *et al*, 1994; Schoonhoven *et al*, 2002b). Om het onderscheid te maken tussen wegdrukbaar roodheid en NWR werd een transparant drukglasje gebruikt. De verpleegkundige duwde met het drukglasje op de roodheid. Als de roodheid wit werd, werd ze gedefinieerd als wegdrukbaar roodheid. Als de roodheid aanhield tijdens het duwen, werd

ze beschouwd als NWR (Derre, 1998; Halfens *et al*, 2001). Zowel voor de patiënten in de NWR- als in de controlegroep werd de Bradenschaal gescoord. In de NWR-groep werd deze score niet gebruikt om preventieve maatregelen toe te wijzen. De Bradenschaal werd gescoord bij opname en daarna om de 3 dagen, zoals aanbevolen door Braden en Bergstrom (Braden & Bergstrom, 1994). Demografische gegevens van de patiënten werden genoteerd in hun studiedossier.

Interrater-betrouwbaarheid

De studieverpleegkundige, die verantwoordelijk was voor het opvolgen van de studie, scoorde de huidconditie en de Bradenschaal van een at random geselecteerd staal patiënten eenmaal per week. De interrater-betrouwbaarheid werd geanalyseerd aan de hand van de kappa test. Alle kappa-waarden waren hoog (Tabel 4.1).

Tabel 4.1: Interrater-betrouwbaarheid tussen de observatoren voor de Bradenscore, EPUAP-classificatie en NWR.

	N	Onderzoeker en verpleegkundigen Kappa (95% BI)	N	Studieverpleegkundige en verpleegkundigen Kappa (95% BI)	N	Onderzoeker en studieverpleegkundige Kappa (95% BI)
Bradenscore	503	0.82 (0.77-0.87)	986	0.76 (0.74-0.83)	164	0.86 (0.77-0.96)
EPUAP-classificatie	419	0.95 (0.91-0.99)	833	0.95 (0.93-0.98)	106	0.96 (0.89-1.03)
NWR	391	0.93 (0.87-0.99)	786	0.96 (0.93-0.99)	98	1.00

EPUAP = European Pressure Ulcer Advisory Panel, NWR = Niet-wegdrukbaar roodheid, BI = Betrouwbaarheidsinterval

Ethische goedkeuring

De ethische comités van het Universitair Ziekenhuis Gent en van elk deelnemend ziekenhuis gaven hun toestemming voor deze studie. Het uitstellen van preventie tot het moment dat NWR optreedt, werd niet gezien als een ethisch probleem. Het is een praktijk die vaak wordt toegepast, zij het stilzwijgend. Een snelle reactie bij NWR met effectieve preventieve maatregelen is daarom vaak een verbetering van de huidige praktijk.

Patiënten of hun familieleden (als de patiënt geen toestemming kon geven) werden gevraagd om hun schriftelijk informed consent te geven alvorens in de studie te stappen.

Statistische analyse

De Mann-Whitney *U* test werd gebruikt voor continue variabelen die niet normaal waren verdeeld. De Fisher's exact test werd gebruikt voor categorische variabelen. Een

Kaplan-Meier overlevingsanalyse werd uitgevoerd om het effect van de risicobepalingsmethode na te gaan op de incidentie van decubitusletsels (graad 2 of hoger). Alle analyses werden uitgevoerd met het softwarepakket SPSS 10 (SPSS Inc.,1999). Een waarde van $p < 0.05$ werd beschouwd als statistisch significant.

Resultaten

De mediane leeftijd van de geïncludeerde patiënten was 79 jaar (IQR: 70-86), de mediane opnameduur bedroeg 16 dagen (IQR: 8-29) en de mediane Bradenscore bij opname bedroeg 19 (IQR: 16-21). Geen enkele patiënt had een donkere huid.

De toewijzing via randomisatie zorgde ervoor dat de NWR- en de controlegroep vergelijkbaar waren wat leeftijd, geslacht, Bradenscore bij opname, medische specialiteit en hoofddiagnose betreft. De basiskkenmerken van de patiënten op de AM en de VEF waren ook vergelijkbaar (Tabel 4.2). Patiënten in de NWR-groep (M: 16 dagen; IQR: 8-28.5) en de controlegroep (M: 16 dagen; IQR: 9-29) hadden een vergelijkbare gemiddelde opnameduur. Bij de patiënten die geen nood hadden aan preventie was er een verschil tussen de NWR- en de controlegroep wat de Bradenscore betreft. Patiënten in de controlegroep hadden een hogere Bradenscore dan patiënten in de NWR-groep. De mediaan en de interkwartiel range waren echter wel zeer vergelijkbaar (Tabel 4.2).

Er was geen significant verschil in het optreden van decubitusletsels (graad 2 of hoger) tussen patiënten die op een VEF (18%, 36/200) werden verzorgd en patiënten die op een AM werden verpleegd (18.4%, 33/179) (Fisher's exact test, $p > 0.99$) (Tabel 4.3).

In de controlegroep kregen 251 patiënten (32%) preventieve maatregelen waarvan 219 patiënten (87%) op basis van hun Bradenscore en 32 patiënten (13%) op basis van NWR. Deze 32 patiënten waren niet door de Bradenschaal als risicopatiënt geïdentificeerd. In de NWR-groep kregen slechts 128 patiënten (16%) preventie omdat ze NWR hadden (Fisher's exact test, $p < 0.001$) (Tabel 4.3). In de controlegroep ontwikkelden 53 patiënten (6.7%) een decubitusletsel (graad 2 of hoger) en de incidentiedichtheid bedroeg er 4.2 (95% BI: 3.0-5.3) decubitusletsels per 1000 dagen. In deze groep ontwikkelden ongeveer de helft van de patiënten (15/32) die geen risicopatiënt waren op basis van de Bradenschaal, maar NWR hadden, een decubitusletsel (Figuur 4.1). In de NWR-groep ontwikkelden 56 patiënten (6.8%) een decubitusletsel (graad 2 of hoger) en was de incidentiedichtheid 4.5 (95% BI: 3.3-5.7)

Tabel 4.2: Basiskenmerken van de geïncludeerde patiënten. Waarden zijn medianen (interkwartiel ranges) tenzij anders vermeld

	NWR-groep (n = 826)	Controlegroep (n = 791)	AM-groep (n = 179)		VEF-groep (n = 200)		Patiënten zonder nood aan preventie (n = 1238)	
			NWR-groep (n = 62)	Controlegroep (n = 117)	NWR-groep (n = 66)	Controlegroep (n = 134)	NWR-groep (n = 698)	Controlegroep (n = 540)
Leeftijd (jaren)	78 (70-86)	79 (71-85)	86 (80-89)	82 (76-89)	83 (78-89)	82 (78-87)	77 (67-84)	76 (67-83)
Bradenscore bij opname	19 (16-21)	19 (17-21)	16 (13-18)	15 (13-17)	15 (12-17)	15 (13-16)	19 (17-22)	20 (18-22)
Zintuiglijke waarneming	4 (3-4)	4 (3-4)	4 (3-4)	3 (3-4)	3 (3-4)	3 (3-4)	4 (4-4)	4 (4-4)
Vochtigheid	4 (3-4)	4 (3-4)	3 (2-4)	3 (2-4)	3 (2-4)	3 (2-4)	4 (3-4)	4 (4-4)
Activiteit	3 (2-4)	3 (2-4)	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-2)	2 (1-2)	3 (2-4)	3 (3-4)
Mobiliteit	3 (2-4)	3 (3-4)	2 (2-3)	2 (2-3)	2 (2-3)	2 (2-3)	3 (3-4)	3 (3-4)
Voeding	3 (3-4)	3 (3-4)	3 (2-3)	3 (2-3)	3 (2-3)	3 (2-3)	3 (3-4)	3 (3-4)
Wrijving en schuiven	2 (2-3)	3 (2-3)	2 (2-2)	3 (2-2)	2 (2-2)	2 (2-2)	3 (2-3)	3 (2-3)
Geslacht %								
Vrouwelijk	59.8	63.5	54.2	64.8	58.1	70.6	60.6	61.2
Medische specialiteit %								
Chirurgie	22.6	19.8	8.1	8.5	1.5	3	25.9	26.5
Interne	25.8	24.5	25.8	24.8	16.7	23.9	26.6	24.6
Geriatric	51.6	55.6	66.7	66.7	81.8	73.1	47.4	48.9
Medische hoofddiagnose %								
Cardiovasculaire en ademhalingsproblemen	20.5	22	22.2	22	40	29.8	18.4	19.8
Gastro-enterologische problemen	16.2	16.9	9.3	17	15	16.5	17	17
Orthopedische en neurologische problemen en revalidatie	37.9	35.7	44.4	33	28.3	32.2	38.3	37.3
Psychiatrische en sociale problemen en andere	25.4	25.4	24.1	28	16.7	21.5	26.4	25.9

NWR = Niet-wegdrukbaar roodheid; AM = Alternerende matras; VEF = Visco-elastische foammatras

Tabel 4.3: Ontwikkeling van decubitus in de verschillende patiëntengroepen

	Totale patiëntengroep (N = 1617)			AM-groep (n = 179)			VEF-groep (n = 200)			Patiënten geen nood aan preventie (n = 1238)		
	NWR-groep (n = 826)	Controlegroep (n = 791)	P	NWR-groep (n = 62)	Controlegroep (n = 117)	P	NWR-groep (n = 66)	Controlegroep (n = 134)	P	NWR-groep (n = 698)	Controlegroep (n = 540)	P
Nood aan preventie	128 (16%)	251 (32%)	<0.001 ^a									
Geen nood aan preventie	698	540										
Decubitus	56 (6.8%)	53 (6.7%)	>0.99 ^a	9 (14.5%)	24 (20.5%)	0.42 ^a	17 (25.8%)	19 (14.2%)	0.052 ^a	30 (4.3%)	10 (1.9%)	0.015 ^a
Geen decubitus	770	738		53	93		49	115		668	530	
Incidentiedichtheid (95% BI)	4.5 (3.3-5.7)	4.2 (3.0-5.3)		6.1 (2.1-10.1)	8.7 (5.2-12.1)		12.2 (6.4-18.0)	7.1 (3.9-10.3)		3.1 (2.0-4.2)	1.4 (0.5-2.2)	
Patiënten die decubitus ontwikkelden	(n = 56)	(n = 53)		(n = 9)	(n = 27)		(n = 17)	(n = 19)		(n = 30)	(n = 10)	
Evolutie naar graad 3 of 4	10 (17.9%)	10 (18.9%)	>0.99 ^a	1 (11.1%)	5 (26.3%)	>0.99 ^a	1 (5.9%)	4 (21.1%)	0.34 ^a	8 (26.7%)	1(10%)	0.4 ^a
Geen evolutie naar graad 3 of 4	46	43		8	19		16	15		22	9	
Patiënten die preventie kregen en decubitus ontwikkelden	(n = 26)	(n = 43)		(n = 9)	(n = 27)		(n = 17)	(n = 19)				
Startdag preventie M (IQR)	2 (1-6)	1 (1-6.5)	0.28 ^b	2 (1-9)	1 (1-8.75)	0.81 ^b	2 (1-5.5)	1 (1-2)	0.09 ^b			
Dagen tussen start preventie en ontwikkelen van decubitus M (IQR)	4 (2-5)	8 (4-16)	0.001 ^b	4 (2.5-7.5)	8 (4.25-17.5)	0.12 ^b	4 (2-4.5)	6 (3-10)	0.007 ^b			
Duur graad 2 decubitus (IQR)	3 (1-4)	3 (1-6)	0.62 ^b	2 (1-7.5)	2.5 (1-6.75)	0.8 ^b	3 (1-4)	3 (1-6)	0.64 ^b			

BI=Betrouwbaarheidsinterval; AM=Alternerende matras; VEF=Visco-elastische foammatras; IQR=Interkwartiel range

^a Fisher's exact test; ^b Mann-Whitney U test

(Tabel 4.3). De rate ratio bedroeg 1.07 (95% BI: 0.7-2.5). De decubitusincidentie (graad 2 of hoger) was niet significant verschillend tussen de NWR- en de controlegroep (Fisher's exact test $p>0.99$). Hoewel het verschil in incidentie in de subgroepen (AM-groep en VEF-groep) niet significant was, was er toch een tegenstrijdige tendens. In de groep die op een AM werd verzorgd, was de decubitusincidentie (graad 2 of hoger) lager bij de NWR-groep (14.5%) dan bij de controlegroep (20.5%), hoewel niet significant lager (Fisher's exact test, $p=0.42$). In de groep die op een VEF werd verpleegd, was de decubitusincidentie lager in de controlegroep (14.2%) dan in de NWR-groep (25.8%). Het verschil in decubitusincidentie (graad 2 of hoger) benaderde het significantieniveau (Fisher's exact test, $p=0.052$) (Tabel 4.3).

In de analyses werd geen verschil gemaakt tussen chirurgische en niet-chirurgische patiënten. Slechts 20 chirurgische patiënten kregen preventieve maatregelen. Dit aantal is te klein om afzonderlijk te analyseren.

In de NWR-groep evolueerden 10 graad 2 decubitusletsels (17.9%) naar een graad 3 of 4. Ook in de controlegroep evolueerden 10 graad 2 decubitusletsels (18.9%) naar een graad 3 of 4 decubitus (Fisher's exact test; $p>0.99$). Ook in de AM- als de VEF-groep was er geen verschil tussen de NWR- en controlegroep (Tabel 4.3).

De mediane duur van een graad 2 decubitus bedroeg zowel in de controlegroep als in de NWR-groep 3 dagen (Mann-Whitney $U=520.5$; $p=0.62$). Ook in de AM- en de VEF-groep was er geen verschil tussen de NWR- en de controlegroep.

In de controlegroep ontwikkelden 10 van de 53 decubituspatiënten (18.9%) een decubitusletsel zonder dat ze waren geïdentificeerd als nood hebbend aan preventieve maatregelen. Ze hadden een Bradenscore van ≥ 17 en hadden geen NWR als ze het decubitusletsel ontwikkelden. De overige 43 patiënten in de controlegroep ontwikkelden een decubitusletsel (graad 2 of hoger), ondanks het feit dat ze preventieve maatregelen kregen. Als in de controlegroep een Bradenscore lager dan 18 was gebruikt als afkappunt, zoals gesuggereerd door Horn *et al*, zou 61% van de patiënten risicopatiënt zijn geweest en zouden 7 patiënten die een decubitusletsel ontwikkelden niet als risicopatiënt zijn geclassificeerd door de Bradenschaal en dus geen preventieve maatregelen hebben gekregen. Als een Bradenscore van 21 was gebruikt als afkappunt (Bours *et al*, 2002), zou 80% van de patiënten preventie hebben gekregen en zou geen enkele patiënt die een decubitusletsel ontwikkelde geen preventieve maatregelen hebben gekregen. In de NWR-groep ontwikkelden 30 van de 56 patiënten (53.6%) een decubitusletsel (graad 2 of hoger) zonder dat voorafgaandelijk NWR werd opgemerkt en dus zonder dat preventie werd gegeven. De overige patiënten (46.4%)

ontwikkelden een decubitusletsel (graad 2 of hoger) ondanks preventieve maatregelen (Figuur 4.1).

De sensitiviteit van de risicobepalingsmethode in de controlegroep bedroeg 81.1% en de specificiteit 71.8%. De sensitiviteit van NWR als methode om preventieve maatregelen toe te wijzen, bedroeg 46.6% en de specificiteit 86.6%.

Het tijdstip waarop preventie werd gestart was niet significant verschillend in de twee groepen (Mann-Whitney $U=479$, $p=0.28$). De afzonderlijke analyses voor de VEF-groep en de AM-groep waren ook niet significant verschillend (Tabel 4.3). Via een Kaplan-Meier overlevingsanalyse werd de tijdsduur voor het ontwikkelen van een decubitusletsel nagegaan. De tijd tot het ontwikkelen van een decubitusletsel was significant langer in de controlegroep dan in de NWR-groep (log-rank test=6.67, $df=1$, $p=0.01$). Gecontroleerd voor de preventieprotocollen, bleef het verschil tussen de controle- en de NWR-groep significant verschillend (log-rank test=7.18, $df=1$, $p=0.007$). Dit resultaat was te verwachten aangezien in de NWR-groep de preventieve maatregelen werden uitgesteld tot het ogenblik dat NWR optrad.

Discussie

De hypothese dat het uitstellen van preventieve maatregelen tot NWR optreedt, leidt tot een vermindering van het aantal patiënten dat preventie krijgt zonder de decubitusincidentie te verhogen, werd gedeeltelijk bevestigd. In de NWR-groep kregen klinisch en statistisch gezien minder patiënten preventie dan in de controlegroep. Bij de patiënten die werden verzorgd op een AM ontwikkelden in de NWR-groep minder patiënten een decubitusletsel (graad 2 of hoger) dan in de controlegroep. Het verschil was echter niet statistisch significant. Patiënten die in de NWR-groep waren toegewezen aan de VEF ontwikkelden vaker decubitusletsels, hoewel het slechts randsignificant was. Door het beperkte aantal patiënten was de statistische power laag. We moeten dus voorzichtig zijn met het interpreteren van de resultaten. De tegenstrijdige tendens tussen de twee preventieprotocollen was onverwacht en is niet eenvoudig te verklaren. Het is mogelijk dat de 20% tot 30% vermindering van druk op een VEF (in vergelijking met een standaard ziekenhuismatras) (Defloor, 2000b) niet voldoende is om NWR te genezen bij iedereen.

Onafhankelijk van het preventieprotocol ontwikkelden niet meer graad 2 decubitusletsels naar een ernstiger letsel en het duurde niet langer alvorens ze genazen.

In de NWR-groep ontwikkelden een aanzienlijk groter aantal patiënten een decubitusletsel dan in de controlegroep, zonder dat ze werden geïdentificeerd als nood hebbend aan preventieve maatregelen. Als we kijken naar de sensitiviteit, werkt de standaard risicobepalingsmethode beter dan de NWR-methode. Het gebruiken van de sensitiviteit en de specificiteit om de validiteit van risicobepalingsmethoden te bepalen, zoals in de literatuur veel voorkomt, is niet correct (Defloor & Grypdonck, 2004). Hoe beter patiënten worden geïdentificeerd die echt nood hebben aan preventie en effectieve preventieve maatregelen krijgen, hoe lager de sensitiviteit. Relevant voor de klinische praktijk is het aantal patiënten dat decubitusletsels (graad 2 of hoger) ontwikkelt in verhouding tot de inspanning die wordt geleverd. In deze studie ontwikkelden niet meer patiënten in de totale NWR-groep (6.8%) een decubitusletsel (graad 2 of hoger) – spijtig genoeg ook niet minder – dan in de totale controlegroep (6.7%). De totale kost was echter lager. Veel minder patiënten in de NWR-groep hadden nood aan preventie en moesten preventieve maatregelen krijgen.

Deze studie geeft een aantal problemen aan wat decubituspreventie betreft. In de studie werd een Bradenscore van 17 als afkappunt gebruikt. Dit afkappunt wordt aanbevolen in evidence based richtlijnen (Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002; Defloor *et al*, 2001b). Als 18 als afkappunt werd gebruikt (Horn *et al*, 2002), zouden 7 van de 10 patiënten die een decubitusletsel ontwikkelden en een Bradenscore van 17 of hoger hadden, geïdentificeerd zijn als risicopatiënt. Het percentage van patiënten die preventie nodig hadden, zou echter gestegen zijn van 27.7% naar 60.6%. Hoewel minder patiënten worden gemist, zou de Bradenscore met 18 als afkappunt veel van zijn waarde verliezen als instrument om patiënten die preventie nodig hebben te identificeren. Het geven van preventieve maatregelen aan meer dan 60% van de patiënten op een gewone verpleegeenheid is zeker niet kosteneffectief. Slechts 11.7% (171/1458) van die patiënten ontwikkelt een decubitusletsel, zelfs zonder effectieve preventie (Defloor, 2000a).

Drieënveertig (17.1%) van de patiënten in de controlegroep ontwikkelden een decubitusletsel niettegenstaande dat ze preventieve maatregelen kregen zodra ze werden geïdentificeerd als risicopatiënt. Het preventieprotocol was evidence based en in overeenstemming met de Belgische, de Nederlandse en de EPUAP-richtlijnen. Het is duidelijk dat voor sommige patiënten op een gewone verpleegeenheid deze maatregelen niet volstaan om decubitusletsels te voorkomen of te verhinderen dat ze ernstiger worden. Deze patiënten zouden intensievere maatregelen moeten krijgen. Omdat deze groep patiënten niet op voorhand kan worden geïdentificeerd en intensievere maatregelen meestal duur zijn, is het zeer duur om deze intensieve maatregelen op brede schaal toe te passen. De resultaten van

deze studie toonden aan dat de helft van de patiënten (15/32) met een hoge Bradenscore en NWR, een decubitusletsel (graad 2 of hoger) ontwikkelde. Dit is een groot aantal in vergelijking met de groep patiënten die een Bradenscore lager dan had en geen NWR (28/219). Het gebruik van intensievere preventieve maatregelen in die eerste groep patiënten is zeker verantwoord.

Bij 10 patiënten in de NWR-groep (17.9% van de patiënten met een graad 2 decubitus) en 10 patiënten in de controlegroep (18.9% van de patiënten met een graad 2 decubitus) evolueerde het decubitusletsel naar een graad 3 of 4, ondanks preventieve maatregelen. Het feit dat enerzijds deze patiënten niet kunnen worden geïdentificeerd en anderzijds intensievere preventieve maatregelen meestal duur zijn, zorgt er ook hier voor dat de gepaste preventie duur is. Voor de meerderheid van de patiënten waren de maatregelen voldoende. Case studies zouden moeten aantonen of het gebruik van intensievere preventieve maatregelen bij decubitusletsels die niet helen een manier kan zijn om dure preventieve maatregelen toe te wijzen.

Het gebruik van NWR om secundaire preventieve maatregelen toe te wijzen opent nieuwe perspectieven voor studies die tot doel hebben de risicobepalingsmethoden te verbeteren.

Beperkingen

In deze studie werd een gerandomiseerd experimenteel onderzoeksopzet gebruikt. De voordelen van randomisatie primeren op de nadelen. Blindering van het onderzoek was niet mogelijk. De verpleegkundigen die het onderzoeksprotocol implementeerden, verzamelden ook de data. De keuze om verpleegkundigen de gegevens te laten verzamelen, werd gemaakt op basis van praktische en ethische argumenten. De studie vereiste een dagelijkse observatie van de huid. De observatie van de huid was ook onderdeel van het preventieprotocol. Indien de onderzoeker ook de huid zou observeren, zou dit een hoge kost met zich meebrengen en het zou ook storend zijn voor de patiënt. Het zou betekenen dat de drukpunten van de patiënt iedere dag door twee personen moet worden geïnspecteerd.

De interrater-betrouwbaarheid heeft aangetoond dat de verpleegkundigen accuraat observeerden. Aangezien de controles niet werden aangekondigd, is het waarschijnlijk dat de betrouwbaarheidscontroles bijdroegen tot de betrouwbaarheid van de metingen, zelfs op de dagen dat geen betrouwbaarheidscontroles werden uitgevoerd.

Door de randomisatie was de toewijzingsprocedure van de patiënten eerder ingewikkeld. De controle van de compliance van de verpleegkundigen met de toewijzingsprocedure was echter bevredigend. Problemen in verband met contaminatie waren er evenmin. Dat bleek ook uit de controles die de onderzoeker en studieverpleegkundigen uitvoerden.

NWR is moeilijk te observeren bij patiënten met een donkere huid. In deze studie waren geen patiënten met een donkere huid geïncludeerd. Uit de resultaten van deze studie kunnen we dus geen uitspraak doen over die patiënten.

Verder onderzoek

Als we in staat zouden zijn de patiënten te identificeren die een decubitusletsel ontwikkelen zonder voorafgaand NWR te hebben, zouden we decubitusincidentie nog meer kunnen reduceren. Bij deze patiënten zou de preventie dan vroeger gestart kunnen worden. Dit zou de methode van preventieve maatregelen uitstellen tot het moment dat NWR optreedt beter bruikbaar maken. Het zou bijdragen tot een efficiëntere decubituspreventie.

Het aanpassen van het preventieprotocol zou kunnen leiden tot betere resultaten. In deze studie kregen patiënten die NWR ontwikkelden wisselhouding volgens een standaardschema. Dat betekent dat ze regelmatig 4 uur op de aangetaste zijde lagen. Deze patiënten niet op hun aangetaste zijde leggen, zou het optreden van graad 2 tot 4 decubitus kunnen verminderen.

Om te beslissen of wachten tot NWR optreedt een verdedigbare strategie is, is meer informatie nodig over het ongemak dat NWR veroorzaakt. In deze studie werd de aanwezigheid van pijn of ongemak niet systematisch geobserveerd. Er werden geen klachten over pijn of ongemak gerapporteerd aan de verpleegkundigen. Er werden ook geen klachten geuit aan de studieverpleegkundige en de onderzoeker. In de studie van Schoonhoven *et al* (2002) werd pijn bij sommige patiënten geobserveerd (34/242). Patiënten met NWR zijn zich niet altijd bewust van hun graad 1 decubitus (Schoonhoven *et al*, 2002a). Dat suggereert dat pijn bij NWR niet altijd voorkomt. Een verdere studie over het discomfort gerelateerd aan NWR zou een meer gefundeerde beslissing over preventie mogelijk maken.

De bevinding dat NWR sneller evolueert naar een decubitusletsel (graad 2 of hoger) wanneer de patiënt wordt verzorgd op een VEF dan op een AM, is de moeite waard om verder te onderzoeken. Fundamenteel onderzoek over de ontwikkeling van NWR naar een decubitusletsel (graad 2 of hoger) kan een verklaring bieden voor deze bevinding.

Methoden die het ontwikkelen van decubitus voorspellen, zijn niet enkel nodig om het onderscheid te maken tussen risicopatiënten en niet-risicopatiënten, maar ook – of misschien zelfs meer – om het onderscheid te maken tussen patiënten die gewone preventie nodig hebben en diegene die intensievere preventie nodig hebben. Zolang dit onderscheid niet kan worden gemaakt, zal de preventie van decubitus een erg duur onderdeel van de gezondheidszorg blijven.

Conclusie

Deze studie heeft aangetoond dat aanzienlijk minder patiënten preventieve maatregelen nodig hebben wanneer preventie wordt uitgesteld tot het moment dat NWR optreedt. Patiënten die secundaire preventie kregen, preventie van verdere verslechtering van NWR, ontwikkelden niet vaker decubitusletsels dan patiënten die preventie kregen op basis van de standaardmethode om preventie toe te wijzen. Het gebruik van NWR lijkt (nog) niet de oplossing voor het probleem. Maar het is zeker een weg die verder kan worden onderzocht.

HOOFDSTUK 5

Alternerende matrassen als preventie voor decubitus: een literatuuroverzicht

*Dit hoofdstuk is een vertaling van het artikel Vanderwee K, Grypdonck M, Defloor T.
Alternating pressure air mattresses as prevention for pressure ulcers: a literature review;
submitted.*

Abstract

Doelstelling: Het doel van deze paper was om de literatuur over alternerende matrassen als preventieve maatregel voor decubitus te onderzoeken en te synthetiseren.

Design: Literatuur review.

Databronnen: PubMed, Cinahl, en Central databanken werden doorzocht om relevante artikels te identificeren. Bijkomende publicaties werden gevonden door het scannen van de referentielijsten van de publicaties die via de elektronische databanken werden geïdentificeerd.

Resultaten: Drieëndertig studies werden geïnccludeerd. Effectiviteit en comfort van alternerende matrassen waren de hoofdfocus van de studie die alternerende matrassen evalueerden. Om hun effectiviteit in de preventie van decubitus na te gaan, waren gerandomiseerde gecontroleerde studies, contactdrukmetingen en metingen van de weefseldoorbloeding de vaakst gebruikte methoden. Een gerandomiseerde gecontroleerde studie vergeleek een standaard ziekenhuismatras met een alternerende matras en wees uit dat de alternerende matras effectiever was. Gerandomiseerde gecontroleerde studies die alternerende matrassen met statische drukreducerende matrassen vergeleken, gaven tegenstrijdige resultaten. Er was ook geen duidelijk bewijs over welk type alternerende matras beter was. Alle gerandomiseerde gecontroleerde studies hadden methodologische tekortkomingen. Contactdrukmetingen en metingen van de weefseldoorbloeding gaven betere resultaten voor alternerende matrassen dan voor standaard ziekenhuismatrassen. Er was geen eenduidig bewijs over de effectiviteit van alternerende matrassen in vergelijking met statische drukreducerende matrassen. Tweecellige alternerende matrassen bleken effectiever te zijn dan driebcellige. Het gebruik van contactdrukmetingen en metingen van de weefseldoorbloeding om de effectiviteit van alternerende matrassen na te gaan, is echter bedenkelijk.

In slechts vier studies was het comfort van alternerende matrassen het hoofdobjectief. Het comfort en de kwaliteit van slaap waren de meest frequent onderzochte items. Verschillende methoden om dit na te gaan werden gebruikt en verschillende types van alternerende matrassen werden geëvalueerd.

Conclusie: Rekening houdend met de methodologische beperkingen van de gerandomiseerde gecontroleerde studies, zijn alternerende matrassen effectiever dan standaard ziekenhuismatrassen. Contactdrukmetingen en metingen van de weefseldoorbloeding kunnen enkel maar een hypothetische conclusie geven over de effectiviteit van alternerende

matrassen. Bijkomende gerandomiseerde gecontroleerde studies van hoge kwaliteit zijn nodig. Er kunnen geen conclusies getrokken worden over het comfort van alternerende matrassen.

Inleiding

Decubitus is een veel voorkomende complicatie bij patiënten met een verminderde mobiliteit en een slechte gezondheidstoestand. Decubitus wordt veroorzaakt door aanhoudende druk en schuifkracht (Defloor, 1999). Deze twee krachten kunnen de bloedtoevoer naar de onderliggende weefsels belemmeren. Dit resulteert in een zuurstoftekort in de weefsels en spieren (Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992). De prevalentie van decubitus in Europese ziekenhuizen werd geschat op 18.1% (Hoofdstuk 2). Het Amerikaanse National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) rapporteerde prevalentiecijfers variërend van 10% tot 18% in de acute zorg en variërend van 2.3% tot 28% in de chronische zorg (National Pressure Ulcer Advisory Panel, 2001). Effectieve preventieve maatregelen verminderen de intensiteit en/of de duur van druk en schuifkracht en garanderen bijgevolg een voldoende bloedtoevoer naar de weefsels (Defloor, 2000b). De duur van druk en schuifkracht kan worden gereduceerd door de drukpunten te wijzigen. Dit kan door het geven van wisselhouding of door het gebruik van alternerende matrassen (McLeod, 1997). Alternerende matrassen genereren afwisselend hoge en lage contactdrukken tussen lichaam en matras. Dit gebeurt door het afwisselend opblazen en laten leeglopen van luchtcellen (Cullum *et al*, 2006). Een alternerende matras bestaat uit een elektrisch aangedreven pomp die verbonden is met een opblaasbare matras. Deze matras is samengesteld uit verschillende rijen van cellen die afwisselend langzaam opblazen en leeglopen volgens een specifieke cyclus (Chen, 1991; Young, 1998). Als de ene serie van cellen maximaal is opgeblazen, is de andere serie van cellen dermate leeggepompt, zodat het lichaam niet langer steunt op deze cellen en drukvrij is. Wanneer de cellen alterneren, wijzigen de drukpunten (Stewart *et al*, 1990; Williams, 1995). Door de tijdelijke drukopheffing kan de bloedtoevoer naar het weefsel worden hersteld (Jakobsen & Christensen, 1987; Williams, 1995).

Bij de evaluatie van alternerende matrassen zijn effectiviteit en comfort vaak onderzocht. Om de effectiviteit te beoordelen, worden meestal drie methoden gebruikt: gerandomiseerde gecontroleerde studies, contactdrukmetingen en metingen van de weefseldoorbloeding (McLeod, 1997). Contactdrukmetingen bepalen de druk tussen de patiënt en de matras. Gemiddelde contactdruk en maximum- en minimumcontactdruk op een specifiek drukpunt zijn de meest gebruikte uitkomstmaten. Matrassen met lagere contactdrukwaarden worden als meer effectief beschouwd (Webster, 1991; Weststrate, 2005). Een andere - minder frequent gebruikte - uitkomstmaat is de *pressure relief index* (PRI). Dit is

de tijdsspanne dat een alternerende matras gedurende een uur contactdrukken onder de drempel van 10, 20 en 30 mmHg geeft (Rithalia *et al*, 2000). Om de weefseldoorbloeding te meten kan de transcutane zuurstof (TcPO₂) en het transcutane koolzuurgas (TcPCO₂) worden gemeten. Een transcutane monitor bestaat uit een kleine, verwarmde sensor die op de huid wordt geplaatst en verbonden is met een computersysteem (Bader, 1990). TcPO₂ -metingen zijn een schatting van de arteriële partiële zuurstofdruk en dus van de huiddoorbloeding (Neander & Birkenfeld, 1990). Een andere techniek om de weefseldoorbloeding te meten is de laser Doppler Fluxmetry (LDF). Hiervoor wordt een LDF-monitor gebruikt die bestaat uit een laser Doppler probe die op een drukpunt wordt gekleefd en verbonden is met een computersysteem (Mayrovitz *et al*, 2003). Het comfort van alternerende matrassen wordt meestal geëvalueerd aan de hand van vragenlijsten (Grindley & Acres, 1996).

Het doel van dit artikel was om de gepubliceerde literatuur over het gebruik van alternerende matrassen bij de preventie van decubitus te onderzoeken en te synthetiseren.

Methode

De databanken PubMed, Cinahl en Central werden doorzocht (januari 1980-mei 2006) om publicaties over alternerende matrassen als preventie voor decubitus te identificeren. De kernwoorden 'pressure ulcer(s)', 'pressure sore(s)', 'decubitus ulcer(s)', 'bed sore(s)', 'bedsore(s)' or 'decubitus' werden gecombineerd met verschillende omschrijvingen voor alternerende matrassen ('alternating pressure mattress(es)', 'alternating pressure support(s)', 'alternating pressure overlay(s)', 'alternating air mattress(es)', 'alternating pressure air mattress(es)', 'alternating pressure system(s)', 'alternating pressure surfaces)', 'alternating air system(s)', 'alternating bed(s)', 'alternating dynamic mattress(es)', 'alternating dynamic (system)', 'alternating dynamic bed(s)', 'alternating air', and 'APAM(s)', 'Nimbus', 'Pegasus') en met verschillende termen voor preventie ('prevention', 'preventive measures', 'primary prevention', 'accident prevention', 'prophylaxis', 'preventive therapy'). Bijkomende artikelen werden gedetecteerd aan de hand van de sneeuwbalmethode. Hiervoor werden de referenties doorgenomen van de artikelen die gevonden werden met de elektronische databanken.

Studies werden geïncludeerd in de review indien ze alternerende matrassen als preventieve maatregel voor decubitus onderzochten. Alle studies die alternerende matrassen vergeleken met andere matrassen of andere alternerende matrassen werden geïncludeerd

zonder exclusie van een bepaald studiedesign. Artikelen gepubliceerd in het Engels, Duits, Frans en Nederlands werden geïnccludeerd. Titels en abstracts werden op basis van inclusie- en exclusiecriteria gescreend door twee auteurs, onafhankelijk van elkaar. Als er twijfel was of geen eensgezindheid bestond of als er geen abstract beschikbaar was, werd de volledige publicatie opgevraagd.

Resultaten

De PubMed search resulteerde in 77 artikelen waarvan er 28 voldeden aan de inclusiecriteria. Twee bijkomende publicaties werden geïdentificeerd in Cinahl en één in Central. Vijf artikelen werden gevonden aan de hand van de sneeuwbalmethode. In totaal werden 36 artikelen geïdentificeerd. Twee artikelen waren duplicaten (Rithalia & Gonsalkorale, 1998; Rithalia *et al*, 2000). Het artikel van Rithalia *et al* (2000) werd geïnccludeerd omdat het meer resultaten rapporteerde. Twee andere artikelen beschreven dezelfde studie (Gebhardt, 1994; Gebhardt *et al*, 1996). Het artikel van Gebhardt (1996) werd geïnccludeerd omdat het de studie het meest gedetailleerd beschreef. Een studie werd geëxcludeerd omdat enkel de doelstellingen, de methodologie en de procedure van de studie werd beschreven. Er werden geen resultaten gerapporteerd (Nelson *et al*, 2003). In het totaal werden 33 studies geselecteerd voor de review, waarvan er 32 waren gepubliceerd in het Engels en 1 in het Duits (Roales-Welsch *et al*, 2000). De geïnccludeerde studies waren gerandomiseerde gecontroleerde studies ($n = 17$), een quasi-gerandomiseerde gecontroleerde studie ($n = 1$), experimentele studies in een laboratoriumsetting ($n = 12$), een prospectieve studie ($n = 1$), een retrospectieve studie ($n = 1$) en een kosteneffectiviteitsstudie ($n = 1$). De verschillende thema's van de geïdentificeerde publicaties waren: effectiviteit van altemnerende matrassen, hun comfort, hun kost en hun mechanische betrouwbaarheid.

Effectiviteit van altemnerende matrassen

Gerandomiseerde gecontroleerde studies

In Tabel 5.1 worden de 13 gerandomiseerde gecontroleerde studies voorgesteld die de effectiviteit van altemnerende matrassen vergeleken met andere matrassen of met andere altemnerende matrassen. Andersen *et al* (1982) gingen de effectiviteit van een altemnerende matras en een standaard ziekenhuismatras na en rapporteerden dat de decubitusincidentie op de altemnerende matras significant lager was. In 9 studies werden altemnerende matrassen

vergeleken met verschillende statische drukreducerende matrassen zoals luchtmatrassen, watermatrassen, holle vezelmatrassen en foammatrassen. In zes van deze studies werd geen statistisch verschil gevonden in effectiviteit tussen altemnerende matrassen en luchtmatrassen (Price *et al*, 1999; Sideranko *et al*, 1992), tussen altemnerende matrassen en watermatrassen (Sideranko *et al*, 1992), tussen altemnerende matrassen en holle vezelmatrassen (Conine *et al*, 1990b; Daechsel & Conine, 1985; Stapleton, 1986) en tussen altemnerende matrassen en foammatrassen (Stapleton, 1986; Whitney *et al*, 1984). In tegenstelling tot voorgaande studies, rapporteerden drie andere studies dat altemnerende matrassen significant beter waren dan statische drukreducerende matrassen (Aranovitch *et al*, 1999; Bliss, 1995; Gebhardt *et al*, 1996).

In drie gerandomiseerde studies werd de effectiviteit van verschillende altemnerende matrassen vergeleken (Exton-Smith *et al*, 1982; Hampton, 1997; Taylor, 1999). Exton-Smith *et al* (1982) stelden vast dat een dubbelgelaagde driebcellige altemnerende matras effectiever was dan een enkelgelaagde matras. Taylor (1999) vergeleek een driebcellige altemnerende matras en altemnerend zitkussen met een tweecellige altemnerende matras en drukreducerend kussen. In beide groepen ontwikkelden weinig patiënten een decubitusletsel. Er was geen significant verschil. In de studie van Hampton (1997), waarin een driebcellige altemnerende matras werd vergeleken met zijn verbeterde versie, ontwikkelde op beide matrassen geen enkele patiënt decubitus.

In 11 van de 13 gerandomiseerde gecontroleerde studies werd de power niet berekend of was de power onvoldoende. In negen studies was de randomisatie onduidelijk of inadequaar en in twee studies werden de baselinegegevens niet vergeleken (Tabel 5.1).

Contactdrukmetingen en metingen van de weefseldoorbloeding

Tabel 5.2 toont de 12 studies waarin contactdrukmetingen, transcutane gasmetingen of LDF werden gebruikt om de effectiviteit van altemnerende matrassen na te gaan. Twee studies vergeleken de drukopheffende capaciteit van een altemnerende matras met een standaard ziekenhuismatras (Jakobsen & Christensen, 1987; Stewart *et al*, 1990). Stewart *et al* (1990) rapporteerden lagere contactdrukken voor de altemnerende matras. De studie van Jakobsen & Christensen (1987) toonde een significant hogere TcPO₂ op de altemnerende matras.

In vier studies werd de effectiviteit van een altemnerende matras vergeleken met verschillende statische drukreducerende matrassen (Clark & Rowland, 1989; Jakobsen & Christensen, 1987; Mayrovitz & Smith, 1999; Sideranko *et al*, 1992). Clark & Rowland (1989) stelden vast dat een altemnerende matras hogere maximum- en lagere

minimumcontactdrukken genereerde dan een foammatras. Sideranko *et al* (1992) rapporteerden significant hogere gemiddelde contactdrukken op alternerende matrassen dan op watermatrassen en statische luchtmatrassen. Jakobsen & Christensen (1987) stelden significant hogere TcPO₂-waarden vast ter hoogte van de leeggelopen cellen van een alternerende matras dan op een watermatras of een holle vezelmatras. Mayrovitz & Smith (1999) observeerden een significant progressieve stijging in de weefseldoorbloeding op een alternerende matras. Dit was niet het geval op een gelmatras.

In zeven studies werden verschillende types van alternerende matrassen vergeleken met elkaar (Goetz *et al*, 2002; Pring & Millman, 1998b; Rithalia *et al*, 2000; Rithalia, 2004; Rithalia & Gonsalkorale, 2000; Roales-Welsch *et al*, 2000; Swain *et al*, 1992). Goetz *et al* (2002), Rithalia & Gonsarlkorale (1999, 2000) en Swain *et al* (1992) vergeleken tweecellige met driecellige alternerende matrassen. Op de tweecellige alternerende matrassen werden lagere maximumcontactdrukken geobserveerd. Rithalia & Gonsarlkorale (2000) vonden hogere PRI-waarden en hogere TcPO₂-waarden op een tweecellige alternerende matras. Pring & Millman (1998b) onderzochten tweecellige, driecellige en viercellige alternerende matrassen. Ze rapporteerden significant hogere gemiddelde contactdrukken op een driecellige alternerende matras. Tweecellige matrassen hadden gedurende een langere tijd contactdrukken onder de 10 mmHg dan driecellige matrassen. Er waren echter qua maximumcontactdruk en transcutane gaswaarden significante verschillen tussen de tweecellige alternerende matrassen (Tabel 5.2). Rithalia (2004) vergeleek twee tweecellige alternerende matrassen. Beide matrassen hadden een speciale hielzone wat resulteerde in significante verschillen in minimumcontactdruk tijdens de leegloophase. Roales-Welsch *et al* (2000) onderzochten vijf verschillende tweecellige alternerende matrassen die varieerden in aantal en grootte van de cellen. Er waren significante verschillen in de contactdrukken tussen deze tweecellige alternerende matrassen (Tabel 5.2).

Retrospectieve studie

Still *et al* (2003) evalueerden de decubitusincidentie van verbrande patiënten die werden verpleegd op een dubbelgelaagde driecellige alternerende matras in vergelijking met de decubitusincidentie van de patiënten die werden verpleegd op een standaard ziekenhuismatras. Honderd zesentachtig (13.4%) van de 1390 acuut verbrande patiënten die werden beschouwd als risicopatiënt om decubitus te ontwikkelen, werden op een alternerende matras verzorgd. De overige patiënten werden op een standaardmatras verzorgd. De auteurs hebben ook nagegaan hoeveel van de patiënten die werden verpleegd op verschillende

drukreducerende matrassen en een standaard matras ($n = 1001$), een decubitusletsel ontwikkelden in de periode vóór de studie. Geen enkele van de patiënten op de altemnerende matras ontwikkelde een decubitusletsel. Er werden 10 (0.83%) decubitusletsels gerapporteerd bij de patiënten die werden verpleegd op een standaard ziekenhuis matras en 24 (2.4%) bij de patiënten die werden opgenomen in de periode voor de studie. De auteurs concludeerden dat een altemnerende matras effectief was in het reduceren van de decubitusincidentie bij verbrande patiënten.

Comfort

In drie gerandomiseerde gecontroleerde studies die de effectiviteit van altemnerende matrassen met statische drukreducerende matrassen vergeleken, werd het comfort van de matrassen besproken (Andersen *et al*, 1982; Bliss, 1995; Price *et al*, 1999). Andersen *et al* (1982) beschreven dat sommige patiënten de volledig opgeblazen matrassen te hard vonden om op te liggen en klaagden over het geluid van de pomp. Bliss (1995) meldde dat erg weinig patiënten klaagden dat de matrassen oncomfortabel waren. Er werd echter niet systematisch naar gevraagd. Price *et al* (1999) rapporteerden dat de comfortscores gemeten aan de hand van een visuele analoge schaal hoger waren voor de statische luchtmatras dan voor de altemnerende matras. Het verschil was echter niet significant. In drie laboratoriumstudies van Rithalia werd aan de deelnemers navraag gedaan naar comfort (Rithalia, 2004; Rithalia *et al*, 2000; Rithalia & Gonsalkorale, 2000). In één studie werd gerapporteerd dat de deelnemers de dubbelgelaagde tweecellige altemnerende matras met een sensor, die automatisch de druk aanpast, verkozen boven twee andere tweecellige en driecellige altemnerende matrassen zonder sensor. De volgende studie rapporteerde dat 7 van de 11 deelnemers vonden dat een driecellige altemnerende matras oncomfortabel was. In de andere studie ervaarden enkele deelnemers (2/10, 3/10) beide onderzochte matrassen als niet comfortabel wanneer de rugleuning omhoog werd geplaatst.

In een gerandomiseerde gecontroleerde studie werd het comfort van een altemnerende matras en een holle vezelmatras vergeleken aan de hand van vragenlijsten en interviews (Conine *et al*, 1990a). Over het algemeen waren de patiënten tevreden met hun matras. De holle vezelmatras gaf een significant groter comfort. De meerderheid van de patiënten vond het geluid van de altemnerende matras hinderend.

Vier gerandomiseerde gecontroleerde studies hadden als hoofddoel om de mate van comfort van verschillende altemnerende matrassen te vergelijken (Ballard, 1997; Chaloner & Cave, 2000; Grindley & Acres, 1996; Pring & Millman, 1998a). In twee studies werd het

comfort en de kwaliteit van de slaap van twee alternerende matrassen vergeleken aan de hand van een vragenlijst en een visuele analoge schaal. In de pilootstudie van Ballard (1997) werd de viercellige alternerende matras met een 30 minuten celcyclus beter bevonden qua comfort en kwaliteit van slaap dan de een tweecellige alternerende matras met een celcyclus van 10 minuten. Grindley & Acres (1996) rapporteerden dat een tweecellige alternerende matras met een celcyclus van 10 minuten beter was dan een driecellige alternerende matras met een celcyclus van 7,5 minuten. Pring & Millman (1998a) vergeleken een tweecellige, driecellige en viercellige alternerende matras op vlak van pijn, comfort, verstoring van de slaap, bewegingen en lawaai. Gegevens werden verzameld aan de hand van vragenlijsten bij 40 patiënten met neurologische aandoeningen. De auteurs concludeerden dat tweecellige en viercellige alternerende matrassen op vlak van pijn, beweging van de matras en lawaai beter waren dan driecellige. De resultaten betreffende comfort en slaapverstoring toonden aan dat een viercellige alternerende matras significant beter was. Chaloner & Cave (2000) gingen de mening na van verpleegkundigen en patiënten aan de hand van een vragenlijst over comfort en gebruiksgemak van de oorspronkelijke tweecellige alternerende matras en de verbeterde versie ervan. De nieuwe versie verschilde op een klein aantal punten (materiaal van matrashoes, en bovenste laag van de opblaasbare cellen, matrasm breedte). De meeste patiënten (29/40) voelden zich comfortabel op beide matrassen. De verpleegkundigen vonden dat de zorg voor de matras en de patiënt op beide matrassen gemakkelijk uit te voeren was.

Mechanische betrouwbaarheid

Gezien alternerende matrassen bestaan uit een matras die verbonden is met een elektrische pomp, zijn deze matrassen gevoelig voor storingen en defecten. In de studie van Stapleton (1986) vereisten 45 grootcellige alternerende matrassen gedurende 12 maanden 50 reparaties van pompen en 90 reparaties van materiaal. Gebhardt *et al* (1998) voerden gedurende 12 maanden een onderzoek om het aantal mechanische defecten en het foutieve gebruik van alternerende matrassen te controleren. Een totaal aantal van 53 matrassen (zes types van alternerende matrassen) veroorzaakten 69 mechanische defecten en zeven gevallen van fysieke schade. Er waren 56 fouten in het gebruik van de alternerende matrassen en vijf fouten waren geïnduceerd door kenmerken van de design van de alternerende matras. De auteurs concludeerden dat, hoewel de resultaten van sommige alternerende matrassen betere waren dan andere, de mechanische onbetrouwbaarheid een probleem bleef voor de meeste matrassen. Conine *et al* (1990a) rapporteerden dat significant meer verpleegkundigen zich vragen stelden over de nood aan het frequent en zorgvuldig controleren en

Tabel 5.1: Overzicht van de geïncludeerde gerandomiseerd gecontroleerde studies over de effectiviteit van alternierende matrassen in de preventie van decubitus

Studie	Setting and populatie	Follow-up	Interventie	Hoofd-uitkomst	Resultaten	Methodologische opmerkingen
Andersen <i>et al</i> (1982)	- Acute zorg - Risicopatiënt op basis van een zelfontwikkelde risicoschaal - Geen decubitus bij opname	10 dagen	- AM: luchtcellen in de lengte, 2-cellige cyclus, 10' cyclus ($n=200$) - Standaard ziekenhuismatras ($n=200$) - Watermatras ($n=200$)	Decubitus-incidentie (huidschade)	- AM: 4.2% (7/166) - Standaard ziekenhuismatras: 13% (21/161) - Watermatras: 4.5% (7/155) - Significant minder decubitus op AM dan op standaard ziekenhuismatras ($p<0.01$)	- Onduidelijke randomisatie - 118 patiënten vielen uit
Aranovitch <i>et al</i> 1999)	- Operatie van minimum 4 uur met algemene verdoving - Geen decubitus bij opname	7 dagen	- AM tijdens en na operatie: >2500 kleine cellen; < 5' celcyclus ($n=112$) - Gelmatrassen tijdens operatie en standaard ziekenhuismatras achteraf ($n=105$)	Decubitus-incidentie (graad 1-4)	- AM: 1% (1/112) ^a (veroorzaakt door vreemd lichaam, niet gerelateerd met matras) - Conventionele toepassing: 8.75% (7/105) ^a - Significant minder decubitus op AM ($p=0.005$)	- Geen powerberekening - Randomisatie per week
Bliss (1995)	- Chronische ouderenzorg - Patiënten met graad 2 of 3 decubitus (geen oppervlakkig letsel >5 cm en verkleurd gebied >2 cm)	17.7 dagen (gemiddeld)	- AM: 14 cellen van 10 cm, 2-cellige cyclus van 10' ($n=71$) - SDM: 3 foammatrassen ($n=151$); watermatras ($n=32$); 2 holle vezelmatrassen ($n=104$) - Standaard ziekenhuismatras ($n=99$)	Verslechtering van drukpunten in die mate dat studie moet gestopt worden	- AM: 13% ^b - SDM: foammatras: 35%, watermatras: 47%, holle vezelmatras: 52% - Standaard ziekenhuismatras: 44% - Significant minder studies gestopt op AM	- Geen powerberekening - Gebrekkige randomisatie - Data analyse per matras, niet per patiënt
Conine <i>et al</i> (1990b)	- Chronische neurologische aandoening - 18-55 jaar - Nortonscore ≤ 14 - Geen decubitus voor ≤ 14 dagen voor studie	3 maanden	- AM: 10 cm cellen, 2-cellige cyclus ($n=93$) - Holle vezelmatras ($n=94$) - Patiënten werden om de 2-3 uur gedraaid op beide matrassen	Decubitus-incidentie (graad 1-4)	- AM: 54% (37/72) - Holle vezelmatras 59% (45/76) - Geen significante verschillen	- Geen powerberekening - Onduidelijke randomisatie - 39 patiënten vielen uit
Deachsel & Conine (1985)	- Chronisch zorg ziekenhuis - Chronisch neurologische aandoening - 19-60 jaar - Hoog risicopatiënt op basis van Nortonscore en oordeel van team - Geen decubitus ≤ 2 weken voor studie	3 maanden	- AM: 10 cm cellen, 2-cellige cyclus ($n=16$) - Holle vezelmatras ($n=94$) - Patiënten werden om de 2-3 uur gedraaid op beide matrassen	Decubitus-incidentie (graad 1-4)	- AM: 25% (4/16) - Holle vezelmatras: 25% (4/16) - Geen significante verschillen	- Geen powerberekening - Onduidelijke randomisatie
Exton-Smith <i>et al</i> (1982)	- Geriatrische afdeling, breuk femorale kop orthopedische afdelingen, langverblijf patiënten - Nortonscore ≤ 14 - Geen decubitus $\geq$ graad 2	14 dagen	- AM 1: dubbelgelaagd, 3-cellige cyclus van 7.5' ($n=31$) - AM 2: 3-cellige cyclus ($n=35$)	Decubitus-incidentie (graad 2-4)	- AM 1: 16% (5/31) - AM 2 : 39% (12/31) - Significant minder decubitus op AM 1 ($p<0.001$)	- Geen powerberekening - Gebrekkige randomisatie - 4 patiënten vielen uit de analyse
Gebhardt <i>et al</i> (1996)	- Intensieve zorgenafdeling - Nortonscore ≤ 13 - Geen decubitus bij opname	11.5 dagen (gemiddeld)	- AM: 7 verschillende types van AMs ($n=23$) - SDM: holle vezel-, foam-, statische lucht-, gel-, water-, low-air-lossmatrassen ($n=20$) - Als decubitus verslecht, AM werd vervangen door meer gesofisticeerd type van dezelfde groep	Decubitus-incidentie	- AM: Graad 1: 4% (1/23) - SDM: Graad 1: 15% (3/20); Graad 2-4: 40% (8/20) - Significant minder decubitus op AMs	- Gebrekkige randomisatie - Powerberekening na inclusie van 30 patiënten

Studie	Setting and populatie	Follow-up	Interventie	Hoofd uitkomstmaat	Resultaten	Methodologische opmerkingen
Hampton (1997)	Geen informatie hierover	Niet vermeld	- AM 1: dubbelgelaagd, 3-cellige cyclus van 7.5', druk van 0 gedurende 15% van de tijd ^b - AM 2: dubbelgelaagd, 3-cellige cyclus van 7.5', druk van 0 gedurende 15% van de tijd (n=36)	Decubitus-incidentie	Op beide matrassen ontwikkelde geen enkele patiënt een decubitusletsel	- Geen powerberekening - Onduidelijke randomisatie - Geen vergelijking van baseline karakteristieken
Price <i>et al</i> (1999)	- Gebroken femurnek - Medleyscore >25 - > 60 jaren	14 dagen	- AM: dubbelgelaagd, 2-cellige cyclus van 10', sensor + alternerend kussen (n=40) - Statische luchtmatras + kussen (n=40)	Decubitus-incidentie (graad 1-4)	- AM: Opname: 33% (13/40); Pre-OP: 22% (8/37); 7d Post-OP: 16% (5/31); 14d Post-OP: 15% (4/26) - Statische luchtmatras: Opname: 35% (14/40); Pre-OP: 19% (7/36); 7d Post-OP: 19% (6/32); 14d Post-OP: 21% (5/24) - Geen significante verschillen	- Onvoldoende power - 50 patiënten vielen uit
Sideranko <i>et al</i> (1992)	- Chirurgische intensieve zorgpatiënten - ≥ 48 uren verblijf - Geen decubitus bij start studie	9.4 dagen (gemiddeld)	- AM ^c (Lapidus Airfloat System®) (n=20) - Statische luchtmatras (n=20) - Watermatras (n=17)	Decubitus-incidentie (graden niet vermeld)	- AM: 25% (5/20) - Statische luchtmatras: 5% (1/20) - Watermatras: 12% (2/20) - Geen significante verschillen	- Geen powerberekening - Onduidelijke randomisatie
Stapleton (1986)	- Vrouwen - ≥ 65 jaar - Gebroken femurnek - Nortonscore ≤ 14 - Geen decubitus bij opname	Niet vermeld	- AM ^c (Large Cell Ripple, Talley®) (n=32) - Polyether foammatras (n=34) - Holle vezelmatras (n=34)	Decubitus-incidentie (graad 2-4)	- APAM: 34% (11/32) - Polyether foammatras: 41% (14/34) - Holle vezelmatras: 35% (12/34) - Geen significante verschillen	- Geen powerberekening - Gebrekkige randomisatie - Enkel baseline vergelijking van leeftijd en Nortonscores
Taylor (1999)	- Ziekenhuispatiënten - ≥ 16 jaar - Risicopatiënt op basis van medische toestand (niet gespecificeerd) - Geen decubitus bij opname	Tot ontslag of dood	- Geïntegreerde AM + alternerend kussen: dubbelgelaagd, 19 cellen, 3-cellige cyclus van 7.5' (n=22) - AM: 2-cellige cyclus van 10' + drukreducerend kussen	Decubitus-incidentie	- Geïntegreerde AM: 0% (0/22) - AM: 9% (2/22) : 1 niet-wegdrukbaar roodheid en 1 oppervlakkige huidbeschadiging - Geen significante verschillen	- Onvoldoende power
Withney <i>et al</i> (1984)	- Medisch-chirurgische afdelingen - In bed voor ≥ 20 uren per dag - Geïdentificeerd door onderzoeker en verpleegkundigen als potentiële subjecten. - De meeste patiënten hadden relatief weinig huidschade	8 dagen (gemiddeld)	- AM: 134 cellen, 7 cm diameter, 3' celcyclus (n=25) - Polyurethaan foammatras (n=26) - Op beide matrassen worden patiënten om de 2 uur gedraaid	Veranderingen in huidconditie	- AM: 20% beter, 60% hetzelfde, 20% slechter - Polyurethaan foammatras: 19.2% beter, 57.7% hetzelfde, 23.1% slechter	- Geen powerberekening - Onduidelijke randomisatie - Geen baseline vergelijking

SDM: Statische drukreducerende matras; AM: alternerende matras Post-OP: post-operatief

^a Percentages vermeld in het artikel komen niet overeen met de gerapporteerde aantallen; ^b Aantallen niet vermeld; ^c Type AM niet gespecificeerd

Tabel 5.2: Overzicht van de studies die altemnerende matrassen evalueren aan de hand van contactdrukmetingen en metingen van de weefseldoorbloeding

Studie	Deelnemers	Metingen	Instrument	Interventie	Resultaten
Clark & Rowland (1989)	Jonge student vrijwilligers (n=10) en oudere gehospitaliseerde patiënten (n=20)	- Gemiddelde maximum, minimum en totale contactdruk - 7.5' op AM, 3' op foammatras - Locatie: sacrum	SCP Monitor® bestaande uit een hydraulische sensor met diameter van 2 cm	- AM: dubbelgelaagd, 3-cellige cyclus van 7.5' - Foammatras - Positie: rugligging	- Significant hogere maximum en lagere minimum contactdruk op AM - Geen verschil in gemiddelde totale contactdruk - Bij de ouderen significant hogere gemiddelde maximum contactdruk op beide matrassen en gemiddelde totale contactdruk op foammatras
Goetz <i>et al</i> (2002)	Gelegenheidssteekproef van veteranen met ruggenmergletsel (n=15)	- Minimum, maximum en gemiddelde contactdruk en contactdruk range - Locatie: sacrum	Force Sensing Array systeem® bestaande uit 225 druk transducers op een flexibel meetmat van 48 cm x 48 cm	- AM 1: dubbelgelaagd, 2-cellige cyclus van 10', sensor - AM 2: dubbelgelaagd, 3-cellige-cyclus van 7.5' - Positie: rugligging en 45° recht	- Maximum, gemiddelde contactdruk en contactdruk ranges significant hoger op AM 2 in rugligging en rechtopzittende houding - Minimum contactdruk significant lager op AM 2 in rugligging - Significant hogere contactdruk in 45° positie - Totale contactdrukwaarden van de anatomische regio's van het lichaam lager op AM dan op de andere 3 matrassen
Hickerson <i>et al</i> (2004)	Gezonde proefpersonen (n=19)	- Gemiddelde contactdruk (1 uur op drukreducerende matras en 30' op standaardmatras) - Locatie: hoofd, borst, heupen, benen en voeten	Numotech Force Management System ® 20x48 sensoren op een 74"x42" meetmat	- Standaard ziekenhuismatras - Low air-lossmatras - Air-fluidised bed - AM: dubbelgelaagd, 3-cellige cyclus van 7.5' - Positie: rugligging	- Totale contactdrukwaarden van de anatomische regio's van het lichaam lager op AM dan op de andere 3 matrassen
Jakobsen & Christensen (1987)	Gezonde vrijwilligers met normaal gewicht (n=12)	- tcPCO ₂ - Locatie: sacrum	Clarktype oxygen sensor (E5250) van 14 x 8 mm en een TCM-1 zuurstofmonitor (Radiometer)	- Standaard ziekenhuismatras - Schapenvacht - Watermatras - Holle vezelmatras - AM: cellen in lengte, 2-cellige cyclus van 5' - Positie: rugligging	- Significant hogere tcPO ₂ op alle matrassen in vergelijking met standaard ziekenhuismatras - Op leeglopende AM significant hogere tcPCO ₂ dan op andere matrassen - tcPO ₂ schommelt tussen totale anoxia en bijna volledige oxygenatie op AM
Mayrovitz & Smith (1999)	Postmenopausale vrouwen (n=20)	- Huidtemperatuur - Weefseldoorbloeding voor (15') en tijdens heupbelasting (60') - Locatie: proximaal trochanter uitsteeksel	- Kleine thermo-element temperatuur sensor - Laser Doppler probe (P-440 Softflex®)	- Gelmatras - AM: >2500 kleine cellen< 4' celcyclus - Positie: 15' rugligging (onbelast) en 60' zijligging (belast)	- Huidtemperatuur steeg op beide matrassen in zijligging. - Op AM progressieve en significante stijging in weefseldoorbloeding van de eerste tot de laatste 15' interval tijdens zijligging en overschreed significant op het einde de prebelasting baseline - Geen significante correlatie tussen huidtemperatuur en weefseldoorbloeding
Pring & Millman (1998b)	Gezonde vrijwilligers (n=20)	- Gemiddelde contactdruk gedurende 30' - Locatie: hielen	Oxford Pressure Monitor MK 2®	- AM 1: dubbelgelaagd, 2-cellige cyclus van 10', sensor - AM 2: dubbelgelaagd, 3-cellige cyclus van 7.5' - AM 3: 4-cellige cyclus, 28 cellen - Positie: rugligging	- Er werd geen significant verschil gevonden tussen AMs 1 en 3, AM 2 had significant hogere contactdrukken dan AMs 1 en 3.

Studie	Deelnemers	Metingen	Instrument	Interventie	Resultaten
Rithalia <i>et al</i> (2000)	Gezonde vrijwilligers (n=15)	- Gemiddelde maximum en minimum contactdruk (gedurende minstens 2 cycli) - PRI - Gemiddelde maximum tcPCO₂ en minimum tcPO₂ (n=11) - Gemiddelde zone onder tcPO₂/tcPCO₂ curves - Locatie: (contactdruk) sacrum, hiel, linkse trochanter, bips; (tcPO₂/tcPCO₂) sacrum	- CIP: Oxford Pressure Monitor® - Transcutaan meet-systeem (Kontron Instruments Ltd.)	- AM 1: 20 cellen, 2-cellige cyclus van 10', manueel aanpasbare druk - AM 2: dubbelgelaagd, 20 cellen, 2-cellige cyclus van 7.5', sensor - AM 3: dubbelgelaagd, 18 cellen, 2-cellige cyclus van 12' - AM 4: 20 cellen, 3-cellige cyclus van 14' - Houding: rugligging, zijligging links, 45° rechtopzittend	- Maximum contactdruk op sacrum significant lager op AMs 1 and 2 - Minimum contactdruk op sacrum significant hoger op AM 4 - Significant grotere drukopheffing <10 mmHg thv sacrum op AMs 1, 2 en 3 dan op AM 4 - AMs 1 en 2 betere TcPCO₂ en tcPO₂ waarden thv sacrum
Rithalia & Gonsalkorale (2000)	Gezonde volwassen postgraduaat studenten (n=11)	- Gemiddelde maximum en minimum contactdruk (gedurende minstens 2 cycli) - PRI - Gemiddelde zone onder tcPO₂/tcPCO₂ curves - Locatie: (contactdruk) sacrum, hiel, linkse trochanter, bips; (tcPO₂/tcPCO₂) sacrum	- Contactdruk: Oxford Pressure Monitor® - Transcutaan meet-systeem (Kontron Instruments Ltd.)	- AM 1: dubbelgelaagd, 18 cellen, 3-cellige cyclus van 7.5' - AM 2: 20 cellen, 2-cellige cyclus van 10' - Houding: rugligging, zijlig links, 45° rechtopzittend	- Maximum contactdruk op sacrum lager op AM 2 - Contactdruk thv sacrum langer <10, 20 en 30 mmHg op AM 2 - Laagste TcPO₂ op AM 1
Rithalia (2004)	Gezonde vrijwilligers (n=10)	- Gemiddelde maximum en minimum contactdruk (gedurende minstens 2 cycli) - PRI - Gemiddelde zone onder tcPO₂/tcPCO₂ curves - Gemiddelde maximum huiddoorbloeding - Gemiddeld gebied onder de huiddoorbloeding tijd curves. - Locatie: (contactdruk) sacrum, hiel, linkse trochanter, bips; (tcPO₂/tcPCO₂) sacrum -	- Contactdruk: Oxford Pressure Monitor® - Transcutaan meet-systeem (TCM3®) - Huiddoorbloeding: LDF monitor: Softlo, BPM2®	- AM 1: 19 cellen, 10' celcyclus, lage druk hielzone 5' celcyclus, automatische drukcontrole - AM 2: dubbelgelaagd, 20 cellen, 2-cellige cyclus van 10', 5 Heelguard cellen, sensor - Houding: rugligging, zijligging links, 45° rechtopzittend	- Lagere minimum contactdruk op de hiel op AM 2 - Contactdruk t.h.v. stuit was gedurende significant langere tijd <30 mmHg op AM 1 - Laagste TcPO₂ was hoger op AM 1. - Significant grotere huiddoorbloeding op AM 2
Roales-Welsch <i>et al</i> (2000)	Gezonde volwassenen (n=19)	- Maximum, minimum en gemiddelde contactdruk gedurende 25' - Locatie: os occipital, scapula, sacrum, hiel	Pressure Monitor Mk3® bestaande uit 12 sensoren op een meetmat van 16cm x 23 cm	5 AMs met 2-cellige cycli: AM 1: 19 cellen, sensor; AM 2: 17 cellen van 13 cm, 10' cyclus; AM 3: 20 cellen van 13.5 cm, 10' cyclus; AM 4: 20 cellen van 20 cm, 10' cyclus; AM 5: 20 cellen van 15 cm, 10' cyclus - Houding: rugligging	- Gemiddelde maximum contactdruk varieert van 39.8 tot 57.8 mmHg over 12' op de verschillende AMs - AM 3 significant hogere contactdruk dan AMs 4, 2, en 1; maar lagere contactdruk dan AM 5
Sideranko <i>et al</i> (1992)	Chirurgische intensieve zorg patiënten (n=57)	- Gemiddelde contactdruk - Locatie: hiel, sacrum	Met vloeistof gevulde IV zak, verbonden met hemodynamische monitoren	- AM: Lapidus Airfloat System® (n=20) - Statische luchtmatras (n=20) - Watermatras (n=17) - Houding: rugligging, semi-Fowler 45°	- Significant hogere gemiddelde contactdruk op een AM onafhankelijk van houding of locatie
Stewart <i>et al</i> (1990)	Gezonde vrijwilligers (n=20)	- Gemiddelde maximum contactdruk bij cel inflatie and minimum contactdruk bij het leeglopen van de cel - Locatie: linker trochanter	Blaastype druktransducer (PSP-1®)	- Standaard ziekenhuismatras - AM: 10 cm cellen; 2-cellige cyclus - Houding: zijligging links	- Significant lagere maximum en minimum contactdruk op de AM
Swain <i>et al.</i> (1992)	Gezonde vrijwilligers >70 jaar (n= 10)	- Maximum, minimum en gemiddelde contactdruk tijdens 1 of 2 cycli. - Locatie: hiel, sacrum, ischial tuberosities	Oxford Pressure Monitor® bestaande uit 3x4 sensoren	- AM 1: dubbelgelaagd, 20 cellen, 2-cellige cyclus van 10', sensor - AM 2: dubbelgelaagd, 3-cellige cyclus van 7.5' - Houding: halfzittend 45°, zijligging	- Op AM 1 lagere maximum en hogere minimum contactdrukken - Geen significant verschil in gemiddelde contactdrukken

LDF: laser Doppler fluxmetry, PRI: Pressure Relief Index (duur contactdruk <30, 20 and 10 mmHg over 60')

van alternierende matrassen dan van holle vezelmatrassen.

Kost

Conine *et al* (1990a) onderzochten de kost die geassocieerd is met een alternierende matras en een holle vezelmatras. De jaarlijkse kost (inclusief oorspronkelijke uitgave, waardevermindering, onderhoud en herstel) van de alternierende matras bedroeg 54% meer dan die van de holle vezelmatras. Fleurence (2005) onderzocht de kosteneffectiviteit van alternierende matrassen en alternierende oplegmatrassen en vergeleek met een standaard ziekenhuismatras. Een beslissingsmodel werd ontwikkeld om de verschillende preventiestrategieën te evalueren. De resultaten suggereerden dat alternierende oplegmatrassen het meest kosteneffectief waren in de preventie van decubitus.

Discussie

Effectiviteit en comfort van alternierende matrassen vormden de hoofdfocus van de gereviewde studies die alternierende matrassen evalueerden. Om de effectiviteit van alternierende matrassen te evalueren werden gerandomiseerde gecontroleerde studies, contactdrukmetingen en metingen van de weefseldoorbloeding gebruikt. Over het algemeen worden gerandomiseerde gecontroleerde studies beschouwd als de meest sterke methode om evidentie¹ te verschaffen over de effectiviteit van alternierende matrassen (Bliss & Thomas, 1993). Op basis van de gerandomiseerde gecontroleerde studies blijkt een alternierende matras effectiever te zijn dan een standaard ziekenhuismatras. De gerandomiseerde gecontroleerde studies die de effectiviteit van alternierende matrassen en statische drukreducerende matrassen onderzochten, gaven tegenstrijdige evidentie. Op basis van deze studies is het niet mogelijk te besluiten of alternierende matrassen meer of minder effectief zijn dan statische drukreducerende matrassen. Op basis van de studies die verschillende alternierende matrassen evalueerden zijn we niet in staat om te besluiten welke alternierende matras beter presteerde. Alle gerandomiseerde gecontroleerde studies hadden methodologische tekortkomingen. Veel van de studies die rapporteerden dat er geen verschil was in effectiviteit, deden geen powerberekening of hadden onvoldoende power. Bijgevolg konden ze alleen zeer grote verschillen. In sommige studies was de uitkomstmaat ‘decubitusincidentie’ gedefinieerd als graad 1 tot 4 en in andere studies als graad 2 tot 4.

¹ In dit proefschrift wordt ‘evidentie’ gebruikt als vertaling voor het Engelse woord ‘evidence’

De contactdrukmetingen en de metingen van de weefseldoorbloeding toonden betere resultaten voor de alternerende matrassen dan voor de standaard ziekenhuismatras. Op basis van de studies die alternerende en statische drukreducerende matrassen vergeleken is het niet mogelijk om aanbevelingen te formuleren voor de klinische praktijk. Studies die verschillende alternerende matrassen met elkaar vergeleken toonden betere resultaten voor tweecellige alternerende matrassen dan voor driecellige. Er werden echter ook significante verschillen gevonden tussen de verschillende tweecellige alternerende matrassen.

We moeten echter voorzichtig zijn bij het interpreteren van de resultaten van zowel de contactdrukmetingen als de metingen van de weefseldoorbloeding. Aangezien alternerende matrassen afwisselend hoge en lage contactdrukken genereren, is het niet duidelijk hoe gemiddelde, maximum- of minimumcontactdrukken moeten worden geïnterpreteerd en geëvalueerd (Clark, 1994; Defloor *et al*, 2005c; Swain & Bader, 2002). In de literatuur werd er geen klinische of fysische evidentie gevonden voor de drempelwaarden van 10, 20 of 30 mmHg die werden gebruikt bij de PRI-methode. Zelfs tot op vandaag is onbekend welke contactdrukwaarde als adequaat kan worden beschouwd voor de preventie van decubitus (Krouskop *et al*, 1990). De onderliggende mechanismen waarbij weefselcompressie leidt tot weefselschade, zijn nog altijd onvoldoende gekend (Bader & Oomens, 2006; Swain & Bader, 2002). Literatuur geeft evidentie dat hoge druk gevolgd door drukopheffing beter te verdragen is dan constante lage druk (Akbarzadeh, 1991). In de meeste studies werden contactdrukmetingen uitgevoerd bij jonge, gezonde vrijwilligers. Het zou interessant zijn om oudere patiënten te gebruiken die een vermindering van de spiertonus hebben en vaak circulatiestoornissen hebben. Zij lopen bijgevolg meer risico op het ontwikkelen van decubitus (Maklebust *et al*, 1986; Swain & Bader, 2002). In één van de geëvalueerde studies werden oudere proefpersonen geïnccludeerd. Ze hadden hogere gemiddelde contactdrukken dan gezonde vrijwilligers (Clark & Rowland, 1989). Dit stemt overeen met een recente studie (Weststrate, 2005). In de gereviewde studies werden verschillende meetinstrumenten voor contactdrukmetingen gebruikt. Dit kan het maken van vergelijkingen belemmeren.

Metingen van de weefseldoorbloeding toonden variërende $TcPO_2$ -, $TcPCO_2$ - en LDF-waarden afhankelijk van het type matras en het moment in de cyclus van de alternerende matras. Bij gezonde personen kan de bloedtoevoer naar het weefsel over het algemeen herstellen onder condities van alternerende contactdruk. Bij patiënten op intensieve zorgen vindt deze herstelling niet altijd plaats (Neander & Birkenfeld, 1990). De weefseldoorbloeding kan per individu verschillen (Bader, 1990). Het is niet gekend welke minimum zuurstofvoorziening decubitus kan voorkomen (Neander & Birkenfeld, 1991).

Op basis van studies die contactdrukmetingen en metingen van de weefseldoorbloeding gebruiken, is het niet mogelijk om een uitspraak te doen over de effectiviteit van alternierende matrassen. Deze metingen kunnen enkel een hypothetisch voor- of nadeel suggereren van de ene matras in vergelijking met de andere matras (Rithalia, 2004). Voldoende grote gerandomiseerde studies (van goede kwaliteit) zijn de enige methode om evidentie te verschaffen over de effectiviteit van alternierende matrassen (Bliss & Thomas, 1993; Rithalia, 2004). Bijkomende grote studies zijn nodig om de effectiviteit van alternierende matrassen na te gaan.

Het comfort van alternierende matrassen werd onderzocht in verschillende studies. In slechts vier studies was de evaluatie van comfort het hoofddoel. In deze studies werden verschillende methoden gebruikt en werden ook verschillende alternierende matrassen onderzocht. Bijgevolg is het moeilijk om vergelijkingen te maken en algemene conclusies te trekken. Het is duidelijk dat het alternierend opblazen en laten leeglopen van luchtcellen ongemak kan veroorzaken voor sommige patiënten. We gaan akkoord met Grindley & Acres (1996) die stellen dat minder extreme schommelingen in druk, lagere pieken in het opblazen en de mogelijkheid van de matras om de druk automatisch aan te passen aan de positie en het gewicht van de patiënt, een verklaring kan zijn voor een beter comfort en kwaliteit van slaap.

Het is algemeen gekend dat de aankoopkost van een alternierende matras hoger is dan de kost van een statische drukreducerende matras. Het is belangrijk voor gezondheidsinstellingen die beslissen over de aankoop van matrassen om evidentie te hebben over hun effectiviteit. Daarom is verder onderzoek noodzakelijk.

Conclusie

Dit artikel geeft een overzicht van de literatuur die werd gepubliceerd over het gebruik van alternierende matrassen in de preventie van decubitus. De literatuur focust hoofdzakelijk op de effectiviteit en het comfort van alternierende matrassen. Rekening houdend met de methodologische problemen van gerandomiseerde gecontroleerde studies, zijn alternierende matrassen effectiever dan standaard ziekenhuismatrassen. Het gebruik van contactdrukmetingen en metingen van de weefseldoorbloeding om alternierende matrassen te evalueren, wordt in vraag gesteld. Deze metingen kunnen enkel een hypothetische aanwijzing geven over de effectiviteit van alternierende matrassen. Meer grote gerandomiseerde gecontroleerde studies van hoge kwaliteit zijn nodig. Ze worden beschouwd als de enige methode om evidentie te verschaffen over de effectiviteit van alternierende matrassen. Het

comfort van een patiënt op een alternerende matras zou kunnen worden verhoogd door het verminderen van drukverschillen en piekinflatiedruk en door automatische aanpassing van druk aan de patiënt.

HOOFDSTUK 6

Effectiviteit van een alternerende matras ter preventie van decubitus

Dit hoofdstuk is een vertaling van het artikel Vanderwee K, Grypdonck MHF, Defloor T. (2005) Effectiveness of an alternating pressure air mattress for the prevention of pressure ulcers. Age and Ageing; 34 (3): 261-267.

Abstract

Achtergrond: Er zijn weinig studies die de effectiviteit van alternerende matrassen voor de preventie van decubitus nagaan. De bestaande studies geven bovendien tegenstrijdige resultaten.

Doelstelling: Evalueren of een alternerende matras meer of even effectief is als de standaardpreventie.

Design: Gerandomiseerde gecontroleerde studie.

Setting en patiënten: Patiënten opgenomen in 19 chirurgische, interne of geriatrische afdelingen in 7 Belgische ziekenhuizen werden geïncludeerd als ze nood hadden aan preventieve maatregelen. Om deze nood te definiëren werden twee methoden at random gebruikt: de Bradenschaal of de aanwezigheid van niet-wegdrukbaar roodheid

Methode: 447 patiënten werden gerandomiseerd in een experimentele of een controlegroep. In de experimentele groep lagen 222 patiënten op een alternerende matras (Alpha-X-Cell®, Huntleigh Healthcare, UK). In de controlegroep lagen 225 patiënten op een visco-elastische foammatras (Tempur®, Tempur-World Inc, USA) in combinatie met wisselhouding om de 4 uur. Beide groepen hadden een identiek zitprotocol.

Resultaten: Er was geen significant verschil in de incidentie van decubitusletsels (graad 2-4) tussen de experimentele (15.6%) en de controlegroep (15.3%) ($p>0.99$). Er kwam significant meer hieldecubitus voor in de controlegroep ($p=0.006$). Er was een interactie-effect tussen de risicobepalingsmethode en de preventieve maatregelen voor de ontwikkeling van alle decubitusletsels en voor decubitusletsels ter hoogte van de stuit.

Conclusie: Minder patiënten ontwikkelden hieldecubitus op een alternerende matras.

Patiënten die nood hadden aan preventie op basis van de aanwezigheid van niet-wegdrukbaar roodheid hadden op een alternerende matras minder de neiging om decubitusletsels te ontwikkelen. Patiënten die preventie nodig hadden op basis van de Bradenschaal bleken meer decubitusletsels ter hoogte van de stuit te ontwikkelen op een alternerende matras.

Inleiding

Het ontwikkelen van een decubitusletsel is een ernstige complicatie bij een ziekenhuisopname en moet zoveel mogelijk worden voorkomen. Decubitus is een gelokaliseerde beschadiging van de huid en het onderliggende weefsel, die wordt veroorzaakt door druk en schuifkracht (Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992). Effectieve preventieve maatregelen tegen decubitus verminderen de intensiteit van druk en schuifkracht en/of de duur ervan. Drukreducerende matrassen, kussens en houdingen verminderen de intensiteit van druk en schuifkracht (Defloor, 2000b), terwijl alternerende matrassen en wisselhouding de duur van druk en schuifkracht verminderen (McLeod, 1997). Alternerende matrassen produceren afwisselend hoge en lage contactdruk tussen het lichaam en de onderliggende matras. Dit gebeurt door het afwisselend opblazen en laten leeglopen van de luchtcellen van de matras (Cullum *et al*, 2000).

Tot nog toe werd weinig onderzoek verricht naar alternerende matrassen. Via een uitgebreide PubMed zoekfilter (1965-2004) werden 16 studies geïdentificeerd. Acht gerandomiseerde gecontroleerde studies waren relevant voor deze studie. In vijf van deze studies werd geen statistisch verschil gerapporteerd in effectiviteit tussen alternerende matrassen en verschillende statische drukreducerende matrassen (Andersen *et al*, 1982; Conine *et al*, 1990b; Daechsel & Conine, 1985; Price *et al*, 1999; Sideranko *et al*, 1992). In de overige gerandomiseerde gecontroleerde studies werd er wel een statistisch significant verschil geobserveerd (Aranovitch *et al*, 1999; Bliss, 1995; Gebhardt *et al*, 1996). Of alternerende matrassen betere resultaten geven dan statische drukreducerende matrassen is echter onduidelijk (Cullum *et al*, 2000).

Naast alternerende matrassen is het geven van wisselhouding een andere veel gebruikte maatregel om de duur van druk en schuifkracht te verminderen. Hoewel wisselhouding algemeen wordt gezien als een belangrijke preventieve maatregel, is in de literatuur weinig evidentie over de effectiviteit van wisselhouding terug te vinden. Om de 4 uur wisselhouding geven op een visco-elastische matras (in combinatie met drukverlagende houdingen) wordt aanbevolen in de Belgische en Nederlandse decubitusrichtlijnen (Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002; Defloor *et al*, 2001b).

Het doel van deze studie was om na te gaan of een alternerende matras minstens even effectief is als wisselhouding om de 4 uur op een visco-elastische foammatras. Een

gerandomiseerde gecontroleerde studie in een acute zorgsetting werd beschouwd als het meest geschikte design om dit te onderzoeken.

Methode

Proefpersonen

Het onderzoek werd uitgevoerd tussen mei 2000 en augustus 2002 op 19 chirurgische, interne en geriatrie verpleegeenheden van zeven Vlaamse ziekenhuizen. Elke verpleegeenheid nam gedurende 20 weken deel aan de studie. De inclusiecriteria waren: ouder dan 18 jaar, een verwachte opnameduur van minimum 3 dagen, geen decubitus graad 2, 3 of 4 bij opname (European Pressure Ulcer Advisory Panel, 1999), gewicht <140 kg, geen medische contra-indicatie voor wisselhouding. Geen enkel geïncludeerde patiënt had een litteken van een vroeger decubitusletsel. Patiënten werden geïncludeerd als ze werden beschouwd als risicopatiënt voor het ontwikkelen van decubitus. Om dit risico te bepalen werden twee gestandaardiseerde risicobepalingsmethoden op een gerandomiseerde wijze gebruikt. Risicopatiënten werden geïdentificeerd enerzijds op basis van de Bradenschaal (Braden & Bergstrom, 1994) en anderzijds op basis van de aanwezigheid van graad 1 decubitus (niet-wegdrukbaar roodheid of NWR). De Bradenschaal geeft aan of een patiënt risico loopt op het ontwikkelen van decubitus. De schaal bestaat uit zes items: zintuiglijke waarneming, vocht, activiteit, mobiliteit, voeding en wrijving en schuiven. De scores kunnen variëren van 6 tot 23 (Braden & Bergstrom, 1994). Patiënten met een Bradenscore kleiner dan 17 werden als risicopatiënt beschouwd (Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002; Defloor *et al*, 2001b; Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992). De predictieve validiteit van deze schaal werd in verschillende studies getest (Nixon & McGough, 2001a; Schoonhoven *et al*, 2002b). Bij de andere patiënten werden preventieve maatregelen gestart op basis van de aanwezigheid van NWR (Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002; Defloor *et al*, 2001b; Hoofdstuk 4). Aangezien beide methoden algemeen worden gebruikt in de klinische praktijk en worden aanbevolen in de Belgische decubitusrichtlijnen, werden ze in deze studie toegepast (Defloor *et al*, 2001b).

De ethische comités van het Universitair Ziekenhuis Gent en alle deelnemende ziekenhuizen gaven hun toestemming voor deze studie.

Interventie

In de experimentele groep werden patiënten verzorgd op een alternerende matras (Alpha-X-Cell®, Huntleigh Healthcare, UK) en krijgen geen wisselhouding. Het werkingsprincipe van een alternerende matras bestaat erin de drukpunten van de patiënt af te wisselen (McLeod, 1997). Theoretisch gezien is wisselhouding dus niet nodig op een alternerende matras. In de controlegroep werden patiënten op visco-elastische polyethyleen-urethaanmatras (Tempur®, Tempur-World Inc., USA) gelegd in combinatie met wisselhouding om de 4 uur. Het volgende wisselhoudingsschema werd gebruikt: semi-Fowler 30°, zijligging 30° rechts, semi-Fowler 30°, zijligging 30° links (Defloor, 2000b). Zowel in de alternerende als in de controlegroep werd een hoofdkussen onder de onderbenen van de patiënt gelegd om te voorkomen dat de hielen zouden steunen op de matras (Defloor *et al*, 2001b; Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992; Tymec *et al*, 1997). De preventie van decubitus tijdens het zitten was in beide groepen gestandaardiseerd. Er werd een luchtkussen (Airtech®, Huntleigh Healthcare, UK) gebruikt. Als de zetel achterover kon kantelen, werden de benen op een bankje gelegd waarbij de hielen niet steunden op het bankje en dus drukvrij waren. Indien de zetel niet achterover kon kantelen, werden de voeten op de grond geplaatst. Patiënten moesten om de 2 uur, alleen of met hulp van anderen, kortstondig rechtstaan (Defloor & Grypdonck, 1999).

Uitgaande van een decubitusincidentie (graad 2 en hoger) van 12% in algemene ziekenhuizen, was een steekproefgrootte van 223 patiënten per groep nodig om een verschil in incidentie van 7% te detecteren tussen de experimentele en de controlegroep ($\alpha=0.05$; power =0.80).

Dataverzameling

De verpleegkundigen van de afdeling scoorden dagelijks of decubitus al dan niet aanwezig was bij de patiënten. Een bijkomende dagelijkse inspectie van de huid door de onderzoeker werd gezien als een te zware belasting voor de patiënten. Eenmaal per week werden bij een willekeurig staal van patiënten onaangekondigde betrouwbaarheidstesten uitgevoerd door de onderzoeker en een studieverpleegkundige van de afdeling. Ze deden dit onafhankelijk van elkaar. Voor de indeling van de decubitus, werd gebruik gemaakt van het EPUAP-classificatiesysteem (European Pressure Ulcers Advisory Panel) (European Pressure Ulcer Advisory Panel, 1999). Om op een gestandaardiseerde wijze onderscheid te maken tussen wegdrukbare roodheid en NWR werd een transparant drukglasje (4 cm x 4 cm)

gebruikt. De verpleegkundige drukte met het transparante drukglasje op de roodheid. Als de roodheid wit werd, werd het gedefinieerd als wegdrukbaar roodheid. Als de roodheid aanhield tijdens het drukken, werd het gedefinieerd als NWR (Derre *et al*, 1999; Halfens *et al*, 2001). Bij opname werd van iedere patiënt de Bradenschaal gescoord en vervolgens om de 3 dagen (Braden & Bergstrom, 1994).

Op elke afdeling was een studieverpleegkundige verantwoordelijk voor de follow-up van het onderzoek. Eenmaal per week inspecteerde de studieverpleegkundige de huid op alle drukpunten en scoorde de Bradenschaal bij een willekeurig staal patiënten. Dit gebeurde onaangekondigd en onafhankelijk van de andere verpleegkundigen op de afdeling. De onderzoeker voerde dezelfde observaties ook eenmaal per week uit. De interrater-betrouwbaarheid van de classificatie van decubitus tussen de onderzoeker, de verpleegkundigen en de studieverpleegkundige was zeer goed en varieerde van $\kappa=0.88$ (95% BI: 0.78-0.97) tot $\kappa=0.94$ (95% BI: 0.91-0.97). De interrater-betrouwbaarheid van de Bradenscore was ook hoog. De kappa-waarden varieerden van 0.78 (95% BI: 0.74-0.82) tot 0.87 (95% BI: 0.82-0.95).

Statistische analyse

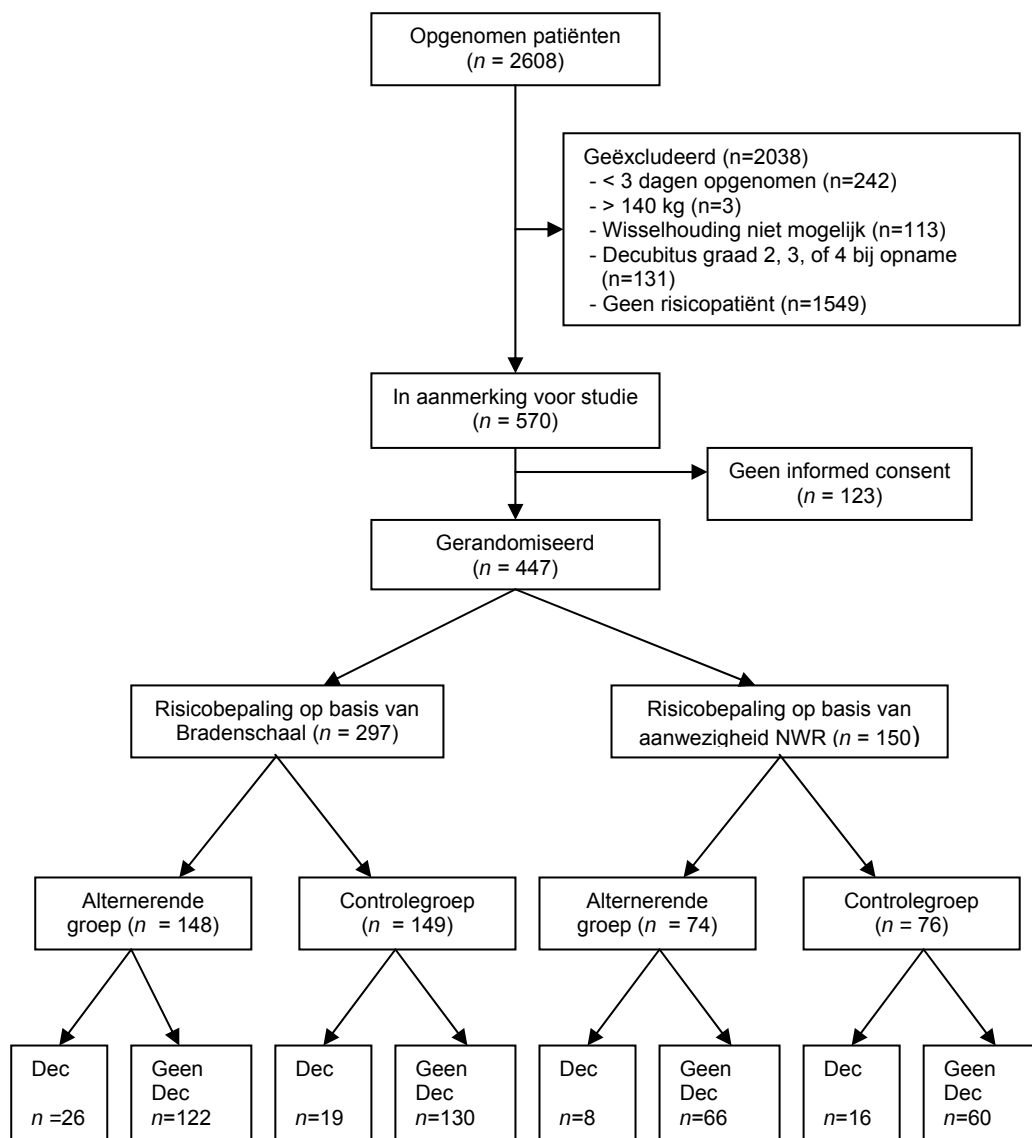
De volgorde van toewijzing aan de experimentele of de controlegroep werd op voorhand bepaald aan de hand van SPSS-randomisatietabellen (SPSS Inc.1999). Voor elke verpleegeenheid werden opeenvolgende genummerde, gesloten enveloppen gemaakt. Bij de opname van een nieuwe patiënt werd de enveloppe met het laagste nummer geopend.

De Mann-Whitney *U* test werd gebruikt voor niet normaal verdeelde continue variabelen en voor categorische variabelen. De Fisher's exact test en de chi-kwadraat test werden gebruikt voor categorische variabelen. Een logistische regressieanalyse en een Kaplan-Meier overlevingsanalyse werden uitgevoerd om het effect van het preventieprotocol op de decubitusincidentie (graad 2 of hoger) (Hofman *et al*, 1994; Schoonhoven *et al*, 2002b) te evalueren. Alle statistische analyses gebeurden met het statistische pakket SPSS 10 (SPSS Inc. 1999). Als significantieniveau werd een p-waarde van 0.05 gehanteerd.

Resultaten

Tijdens de onderzoeksperiode werden 2608 patiënten opgenomen op alle deelnemende verpleegeenheden waarvan er 570 patiënten voldeden aan de inclusiecriteria.

Honderddrieëntwintig patiënten gaven geen toestemming voor deelname aan de studie. In totaal werden 447 patiënten geïncludeerd (Figuur 6.1).



NWR = Niet-wegdrukbare roodheid

Dec = Decubitus

Figuur 6.1: Flowchart van patiënten

De mediane leeftijd bedroeg 82 jaar (IQR: 77-88), 93% van de patiënten was ouder dan 65 jaar en 30% ouder dan 85 jaar. Geen enkele patiënt had een donkere huid.

Via randomisatie werden 222 patiënten toegewezen aan de experimentele groep (alternierende matras) en 249 patiënten aan de controlegroep (Figuur 6.1). In Tabel 6.1 worden de patiëntengegevens van de alternierende groep en de controlegroep voorgesteld. De twee

Tabel 6.1: Basiskenmerken van de geïncludeerde patiënten. Waarden zijn medianen (interkwartiel range) tenzij anders wordt vermeld.

	Alternerende groep (n = 222)	Controle-groep (n = 225)	P	Bradengroep (n = 297)		P	NWR ^a -groep (n = 150)		P
				Alternerende groep (n = 148)	Controle-groep (n = 149)		Alternerende groep (n = 74)	Controle-groep (n = 76)	
Leeftijd (jaren)	81 (76-88)	82 (78-87)	0.66 ^b	81 (75-87)	82 (77-86)	0.60 ^b	83 (78-89)	83 (78-89)	0.89 ^b
Opnameduur (dagen)	22 (11-39)	18 (11-32)	0.11 ^b	22 (11-40.3)	17 (10-30)	0.07 ^b	21 (11-37)	21 (12-35)	0.85 ^b
Bradenscore bij opname									
Gemiddelde Bradenscore (SD)	14.6 (3.06)	14.2 (2.93)	0.13 ^c	14.5 (2.82)	14.3 (2.69)	0.39 ^c	14.8 (3.5)	14.1 (3.38)	0.20 ^c
Geslacht %			0.31 ^d			0.70 ^d			0.39 ^d
Vrouwelijk	60.6	65.6		66.4	69.3		49.3	58	
Medische specialiteit %			0.02 ^e			0.13 ^e			0.11 ^e
Chirurgie	6.8	2.2		6.8	2.7		6.8	1.3	
Interne geneeskunde	31.1	25.3		31.8	26.8		29.7	22.4	
Geriatric	62.2	72.4		61.5	70.5		63.5	76.3	
Medische hoofddiagnose %			0.22 ^e			0.59 ^e			0.29 ^e
Cardiovasculaire en respiratoire problemen	23.0	31.2		22.4	28.9		24.2	35.8	
Gastro-intestinale problemen	13.4	14.9		15.2	14.8		9.7	14.9	
Orthopedische en Neurologische problemen en revalidatie	33.7	30.7		32.0	31.9		37.1	28.4	
Psychiatrische en sociale problemen en andere	29.9	23.3		30.4	24.4		29	20.9	

^a NWR = Niet-wegdrukbaar roodheid, ^b Mann-Whitney U test, ^c Student's t test, ^d Fisher's exact test, ^e Chi-kwadraat test

groepen zijn vergelijkbaar voor alle basiskenmerken behalve voor medische specialiteit. Om hiermee rekening te houden werd deze variabele in de logistische regressieanalyse opgenomen.

In de alternerende groep ontwikkelden 34 patiënten (15.3%) een decubitusletsel en in de controlegroep 35 patiënten (15.6%). De incidentiedichtheid bedroeg 1.46 (34/2371 dagen, 95% BI: 0.98-1.97) in de alternerende groep en 1.66 (35/2371 dagen, 95% BI: 1.11-2.21) in de controlegroep. De univariate toonde geen significant verschil in decubitusincidentie (graad 2 of hoger) tussen de alternerende groep en de controlegroep (Fisher's exact test, $p > 0.99$). Via een logistische regressieanalyse werd het effect van het preventieprotocol op de incidentie van decubitus gecontroleerd voor de variabelen medische specialiteit, opnameduur, risicobepalingsmethode en leereffect (Tabel 6.2). Het leereffect van de verpleegkundigen bij het uitvoeren van het preventieprotocol werd bestudeerd door de eerste 10 weken dat een afdeling deelnam aan het onderzoek, te vergelijken met de laatste 10 weken. Er was een significante interactie tussen de risicobepalingsmethode en het preventieprotocol (Wald $\chi^2 = 5.25$; $df = 1$; $p = 0.02$). Daarom werd voor zowel de patiënten die

Tabel 6.2: Logistische regressie met decubitusletsels als afhankelijke variabele en risicofactoren als onafhankelijke variabelen

	Totale groep (N = 447)				Bradengroep (n = 297)				NWR ^h -groep (n = 150)			
	N	B ⁱ (SE) ^g	P	OR (95% BI)	N	B (SE)	P	OR (95% BI)	N	B (SE)	P	OR (95% BI)
Alle decubitusletsels	69				45				24			
Opnameduur		0.007 (0.004)	0.05	1.01 (1.00 - 1.02)		0.02 (0.01)	0.003	1.02 (1.01 - 1.03)		0.00 (0.01)	0.97	1.00 (0.99 - 1.01)
Medische specialiteit ^a			0.05				0.06				0.50	
Chirurgie		0.59 (0.62)	0.34	1.8 (0.54 - 6.07)		1.03 (0.69)	0.13	2.81 (0.73 - 0.77)		-5.16 (18.34)	0.78	0.01 (0.00 - 2.33 ^{E+13})
Interne geneeskunde		-0.88 (0.41)	0.03	0.41 (0.19 - 0.92)		-0.80 (0.52)	0.13	0.45 (0.16 - 1.26)		-0.77 (0.67)	0.25	0.46 (1.24 - 1.73)
Preventie (alternerende matras) ^b	34	0.32 (0.35)	0.37	1.37 (0.69 - 2.75)	26	0.23 (0.37)	0.54	1.25 (0.61 - 2.57)	8	-0.92 (0.52)	0.08	0.40 (0.14 - 1.11)
Risicobepalingsmethode (NWR) ^c		0.60 (0.39)	0.13	1.82 (0.84 - 3.93)		-	-	-		-	-	-
Leereffect (tweede helft) ^d		0.23 (0.29)	0.41	1.26 (0.72 - 2.22)		0.29 (0.36)	0.43	1.34 (0.66 - 2.72)		0.04 (0.50)	0.93	1.04 (0.39 - 2.75)
Interactie preventieprotocol en risicobepalingsmethode		-1.46 (0.64)	0.02	0.23 (0.07 - 0.81)		-	-	-		-	-	-
Stuitdecubitus	44				25				19	-0.003 (0.008)		
Opnameduur		0.004 (0.004)	0.34	1.00 (1.00 - 1.01)		0.02 (0.01)	0.02	1.02 (1.00 - 1.03)			0.70	1.00 (1.00 - 1.01)
Medische specialiteit ^a			0.03				0.06				0.40	
Chirurgie		0.57 (0.69)	0.41	1.76 (0.45-6.83)		1.04 (0.76)	0.17	2.82 (0.64 - 2.47)		-6.17 (30.22)	0.84	0.002 (0.00 - 1.10 ^{E+23})
Interne geneeskunde		-1.52 (0.63)	0.02	0.22 (0.07 - 0.75)		-1.90 (1.06)	0.07	0.15 (0.02 - 1.19)		-1.05 (0.79)	0.18	0.45 (0.74 - 1.64)
Preventie (alternerende matras) ^b	25	1.03 (0.51)	0.03	2.98 (1.1-8.08)	18	1.02 (0.52)	0.05	2.77 (1.00 - 7.69)	7	-0.52 (0.55)	0.34	0.60 (0.20 - 1.73)
Risicobepalingsmethode (NWR) ^c		1.42 (0.54)	0.008	4.12 (1.44 - 1.82)		-	-	-		-	-	-
Interactie preventieprotocol en risicobepalingsmethode		-1.78 (0.75)	0.02	0.17 (0.04 - 0.73)		-	-	-		-	-	-
Hieldecubitus^e	21				16				5			
Opnameduur		0.009 (0.006)	0.12	1.01 (1.00 - 1.02)		0.01 (0.01)	0.17	1.01 (0.10 - 1.03)		0.01 (0.01)	0.41	1.01 (0.99 - 1.04)
Medische specialiteit ^a			0.68				0.65				0.95	
Chirurgie		0.95 (1.14)	0.41	2.57 (0.28 - 3.79)		0.96 (1.14)	0.40	2.62 (0.28 - 4.53)		0.7 (229.50)	1.00	1.45 (0.00 - 3.26 ⁺¹⁹⁵)
Interne geneeskunde		-0.11 (0.60)	0.86	0.90 (0.28 - 2.91)		-0.18 (0.69)	0.79	0.83 (0.21 - 3.25)		0.39 (1.24)	0.76	1.47 (0.13 - 16.67)
Preventie (alternerende matras) ^b	5	-1.83 (0.67)	0.006	0.16 (0.04 - 0.59)	4	-1.52 (0.68)	0.03	0.22 (0.06 - 0.83)	1	-9.73 (53.94)	0.86	0.00 (0.00- --) ⁱ
Risicobepalingsmethode (NWR) ^c		-0.75 (0.60)	0.21	0.47 (0.15 - 1.52)		-	-	-		-	-	-

^a Referentiecategorie: geriatrie, ^b Referentiecategorie: visco-elastische foammatras in combinatie wisselhouding om de 4 uur, ^c Referentiecategorie: Bradenschaal, ^d Referentiecategorie: eerste helft

^e Geen interactie tussen risicobepalingsmethode en preventieprotocol, ^f B = Regressiecoëfficiënt, ^g SE = Standaardfout, ^h NWR=Niet-wegdrukbaar roodheid, ⁱ = Geen interval schatting wegens te weinig data.

als risicopatiënt werden geïdentificeerd door middel van de Bradenschaal (Bradengroep) als voor de patiënten die op basis van NWR als risicopatiënt werden geclassificeerd (NWR-groep) de logistische regressieanalyse afzonderlijk uitgevoerd. Deze logistische regressieanalyses toonden geen significant verschil tussen de altemnerende groep en de controlegroep wat betreft ontwikkeling van decubitusletsels.

Om de mogelijke invloed van het zitten op de decubitusincidentie uit te sluiten, ondanks het gestandaardiseerde zitprotocol, werd een logistische regressieanalyse uitgevoerd waarbij enkel de bedlegerige patiënten ($n = 149$) werden geïnccludeerd. Er was geen interactie-effect tussen de risicobepalingsmethode en het preventieprotocol. De decubitusincidentie van de altemnerende groep en de controlegroep verschilde niet (Wald $\chi^2=0.688$; $df=1$; $p=0.41$).

Wat de locatie van de decubitusletsels betreft was er een significant verschil tussen de twee preventieprotocollen (Fisher's exact test, $p=0.003$). In de altemnerende groep ontwikkelden 25 patiënten (73.5%) een letsel ter hoogte van de stuit, 5 (14.7%) ter hoogte van de hielen en 4 (11.8%) op een andere locatie. In de controlegroep ontwikkelden 19 patiënten (54.3%) een letsel ter hoogte van de stuit en 16 (45.7%) ter hoogte van de hielen. Een Fisher's exact test voor elke locatie afzonderlijk gaf enkel een statistisch significant verschil in decubitusincidentie ter hoogte van de hielen (Fisher's exact test, $p=0.008$). Het effect van het preventieprotocol op de incidentie van hieldecubitus werd nagegaan via een logistische regressieanalyse waarbij werd gecontroleerd voor de variabelen opnameduur, medische specialiteit en risicobepalingsmethode. Er was geen interactie-effect tussen de risicobepalingsmethode en het preventieprotocol. In de altemnerende groep ontwikkelden significant minder patiënten hieldecubitus dan in de controlegroep (Wald $\chi^2=7.533$; $df=1$; $p=0.006$) (Tabel 6.2).

Dezelfde logistische regressieanalyse werd ook uitgevoerd voor enkel patiënten met stuitdecubitus. Er was een statistisch significant interactie-effect tussen de risicobepalingsmethode en het preventieprotocol (Wald $\chi^2=5.675$; $df=1$; $p=0.02$) (Tabel 6.2). Patiënten die door middel van de Bradenschaal als risicopatiënt werden geïdentificeerd, hadden op een altemnerende matras meer de neiging om stuitdecubitus te ontwikkelen dan op een visco-elastische matras (OR: 2.77, 95% BI: 1.00-7.69). Het verschil benaderde het significantieniveau ($p=0.05$). De logistische regressieanalyse voor de NWR-groep afzonderlijk toonde geen significant verschil ($p=0.34$) tussen de twee preventieprotocollen.

Er was een significant verschil tussen de twee groepen wat de ernst van de decubitusletsels betreft (Wald $\chi^2=4.503$; $df=1$; $p=0.034$). In de altemnerende groep

ontwikkelden 26 patiënten (76.5%) een graad 2 decubitus en 8 patiënten (23.5%) een graad 3 of 4. In de controlegroep ontwikkelden 33 patiënten (94.3%) een graad 2 decubitus en 2 patiënten (5.7%) een graad 3 of 4.

Het verschil tussen patiënten verzorgd op een altemnerende matras en patiënten verzorgd op een visco-elastische matras wat betreft tijd waarin zich een decubitusletsel ontwikkelt, werd bestudeerd aan de hand van een Kaplan-Meier overlevingsanalyse. Er was geen significant verschil tussen de twee preventieprotocollen (log-rank test=0.021, df=1; p=0.65). Ook wanneer werd gecontroleerd voor de risicobepalingsmethode was er geen significant verschil (log-rank test=0.02; df=1; p=0.66).

Discussie

Hoewel de aanbevolen preventieve maatregelen strikt werden opgevolgd, ontwikkelde een aanzienlijk percentage (15.4%) van de risicopatiënten een decubitusletsel. De totale decubitusincidentie was 2.6% (69/2608).

In deze studie was de decubitusincidentie van de patiënten verpleegd op een altemnerende matras en de patiënten verpleegd op een visco-elastische matras in combinatie met wisselhouding om de 4 uur vergelijkbaar. Deze bevinding stemt overeen met de resultaten uit vroegere studies rond altemnerende matrassen en statische drukreducerende matrassen (Andersen *et al*, 1982; Conine *et al*, 1990b; Daechsel & Conine, 1985; Price *et al*, 1999; Sideranko *et al*, 1992). Patiënten in de altemnerende groep bleken echter ernstiger decubitusletsels te ontwikkelen dan patiënten in de controlegroep. Wegens het beperkte aantal patiënten, moeten we echter voorzichtig zijn met het veralgemenen van deze bevinding.

Opmerkelijk was dat zich een interactie-effect voordeed tussen het preventieprotocol en de risicobepalingsmethode. We moeten opletten met het interpreteren van de resultaten van de subgroepen. Als de data worden opgesplitst in de Bradengroep en de NWR-groep, worden de aantallen te klein. We kunnen enkel spreken over tendensen. Patiënten die als risicopatiënt werden geclassificeerd op basis van NWR hadden minder de neiging om decubitus te ontwikkelen op een altemnerende matras ($n = 8$, 10.8%) dan op een visco-elastische matras in combinatie met wisselhouding om de 4 uur ($n = 16$, 21.1%). Het verschil was echter niet statistisch significant. In de Bradengroep was het verschil niet significant.

Bij de stuitdecubitus observeren we ook een interactie-effect tussen het preventieprotocol en de risicobepalingsmethode. Patiënten die op basis van de Bradenschaal als risicopatiënten werden geïdentificeerd, hadden meer de neiging om stuitdecubitus te

ontwikkelen op een alternerende matras. Een mogelijke hypothese voor deze tendens is dat de druk ter hoogte van de stuit nooit volledig wordt opgeheven op een alternerende matras. De constante lage druk blijft aanwezig ter hoogte van de stuit. Constante lage druk blijkt schadelijker te zijn voor het weefsel dan alternerende druk (Akbarzadeh, 1991). Indien er een constante lage druk is, is wisselhouding op een alternerende matras nodig. Een andere verklaring is dat het voortdurend opblazen en laten leeglopen van de cellen van een alternerende matras schuifkracht veroorzaakt. Schuifkracht verhoogt het risico op het ontwikkelen van decubitus (Defloor, 1999).

Er was significant minder hieldecubitus in de alternerende groep (14.7%) dan in de controlegroep (45.7%). Het percentage in de controlegroep stemt overeen met de resultaten in andere studies (Bours *et al*, 2002; Hoofdstuk 2). In die studies echter werd het principe van zwevende hielen niet toegepast wat in deze studie wel het geval was. Het percentage in de alternerende groep was opmerkelijk lager, maar is nog hoog gezien dat de hielen niet steunden op de matras. Het doet vermoeden dat het gebruik van een hoofdkussen geen goede manier is om zwevende hielen te creëren. Vermoedelijk duwden sommige patiënten het kussen weg zodat hun hielen toch bleven steunen op de matras. Andere patiënten trokken hun benen op en steunden met hun hielen op het kussen. Wanneer patiënten in de alternerende groep hun kussen wegduwden, is het mogelijk dat ze soms met hun hielen tussen de luchtcellen van de alternerende matras terecht kwamen, waardoor de hielen drukvrij bleven.

Omwille van ethische redenen werd de duur van het zitten in de zetel of op de stoel niet gestandaardiseerd. Het zitprotocol was wel gestandaardiseerd. We vonden geen significant verschil in de analyses met en zonder mobiele en stoelgebonden patiënten.

Conclusie

Patiënten die werden verzorgd op een alternerende matras bleken ernstiger decubitusletsels te ontwikkelen. Minder patiënten ontwikkelden hieldecubitus op een alternerende matras. Patiënten die werden geïdentificeerd als risicopatiënt op basis van NWR hadden de tendens om minder decubitusletsels te ontwikkelen op een alternerende matras dan op een visco-elastische matras in combinatie met wisselhouding om de 4 uur. Patiënten die op basis van de Bradenschaal werden geïdentificeerd als risicopatiënten, bleken meer stuitdecubitus te ontwikkelen op een alternerende matras.

HOOFDSTUK 7

Effectiviteit van wisselhouding met ongelijke tijdsintervallen op de incidentie van decubitus

Dit hoofdstuk is een vertaling van het artikel Vanderwee K, Grypdonck MHF, De Bacquer D, Defloor T. Effectiveness of turning with unequal time intervals on the incidence of pressure ulcers lesions. Journal of Advanced Nursing; in press.

Abstract

Doel: Deze paper rapporteert over een studie die heeft onderzocht of wisselhouding afwisselend 2 uur in zijligging en 4 uur in rugligging de incidentie van decubitusletsels verminderde in vergelijking met wisselhouding om de 4 uur.

Achtergrond: Wisselhouding wordt algemeen erkend als een effectieve preventieve maatregel. Tot nog toe is bijna geen onderzoek uitgevoerd over de nodige wisselhoudingsfrequenties om decubitusletsels te voorkomen. De druk is hoger in zijligging dan in rugligging.

Methode: Een twee-armige gerandomiseerde gecontroleerde studie werd uitgevoerd in 16 Belgische rust- en verzorgingstehuizen. Patiënten met niet-wegdrukbaar roodheid werden at random toegewezen aan een experimentele of een controlegroep. In de experimentele groep ($n = 122$) werden patiënten afwisselend 2 uur in zijligging gelegd en 4 uur in rugligging. In de controlegroep ($n = 113$) werden patiënten om de 4 uur opnieuw gepositioneerd. Het zitprotocol was identiek in beide groepen. De drukpunten werden dagelijks geobserveerd en geclassificeerd volgens de vier graden van het European Pressure Ulcer Advisory Panel.

Resultaten: In de experimentele groep ontwikkelden 16.4% van de patiënten een decubitusletsel (graad 2-4), in de controlegroep was dat 21.2%. De incidentie was niet significant verschillend tussen de twee groepen ($p=0.40$). De ernst ($p=0.65$), de locatie ($p=0.19$) van de decubitusletsels en de tijd tot het ontwikkelen ervan ($p=0.29$) waren ook gelijkaardig in beide groepen. Geen enkele van de patiënten ontwikkelde een decubitusletsel op de heup. Een aanzienlijk aantal van de patiënten draaiden van zijligging terug naar rugligging tussen de wisselhoudingsintervallen.

Conclusie: Deze studie geeft aanwijzingen dat frequentere wisselhouding op een drukreducerende matras niet noodzakelijk leidt tot minder decubitusletsels en bijgevolg niet per definitie kan worden beschouwd als een effectievere preventieve maatregel.

Inleiding

Decubitus blijft een veel voorkomend probleem in de gezondheidszorg. Deze letsels ontstaan door een zuurstoftekort dat wordt veroorzaakt door druk en schuifkracht (Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992). Decubitusprevalentiecijfers variëren in instellingen voor chronische zorg van 2.3% tot 28% (Coleman *et al*, 2002; Halfens *et al*, 2005b; Lahman *et al*, 2005; National Pressure Ulcer Advisory Panel, 2001). Deze cijfers tonen aan dat aandacht voor de preventie van decubitus nodig blijft. Effectieve preventieve maatregelen verminderen de grootte van druk en schuifkracht en/of beperken de duur ervan. Regelmatige wisselhouding voorkomt decubitus door het verminderen van de duur van druk en schuifkracht. Wisselhouding wordt algemeen erkend en aanbevolen als een belangrijke en effectieve preventieve maatregel (EPUAP, 1998; Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992; Romanelli *et al*, 2006; Rycroft-Malone & McInness, 2000). Richtlijnen voor decubituspreventie geven verschillende aanbevelingen voor wisselhoudingsfrequenties. Deze richtlijnen over wisselhouding zijn vaak gebaseerd op de mening van experts. Het Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults (AHCPR) adviseert om minstens om de 2 uur wisselhouding te geven (Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992). In deze richtlijn wordt echter niet vermeld op welk soort matras wisselhouding om de 2 uur nodig is. De European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) spreekt zich niet uit over de noodzakelijke wisselhoudingsfrequenties, maar stelt dat de frequentie van wisselhouding in overeenstemming moet zijn met de algemene doelstellingen (EPUAP, 1998).

Tot nog toe is er bijna geen onderzoek gevoerd naar de nodige wisselhoudingsfrequenties om decubitus te voorkomen. Een PubMed (1965-2005) search met de termen 'decubitus ulcer(s)', 'pressure ulcer(s)' of 'pressure sore(s) in combinatie met 'turning', 'turning schedule', 'turning scheme', 'turn(ing) intervals(s) of 'repositioning' en 'randomized controlled trials' identificeerde 17 artikels. Enkel in twee studies werd het effect van verschillende wisselhoudingsfrequenties op de ontwikkeling van decubitus onderzocht (Defloor *et al*, 2005b; Knox *et al*, 1994). Knox *et al* (1994) vergeleken het effect van wisselhouding om het uur, om het anderhalf uur en om de 2 uur op de huidtemperatuur, op de contactdruk en op veranderingen van huidskleur. Zestien gezonde, oudere vrijwilligers namen deel aan de studie. De vrijwilligers werden willekeurig in rugligging of in zijligging 90° gelegd voor de verschillende tijdsintervallen. Metingen werden gedaan ter hoogte van de

heupen en de stuit. De resultaten toonden aan dat de grootste stijging in huidtemperatuur na 2 uur optrad ter hoogte van de heupen. Defloor *et al* (2005) onderzochten het effect van vier verschillende wisselhoudingsprotocollen op het ontstaan van decubitus bij 838 geriatrische patiënten. Deze protocollen bestonden uit wisselhouding om de 2 en om de 3 uur op een standaard ziekenhuismatras en om de 4 en om de 6 uur op een visco-elastische foammatras. Alle onderzochte wisselhoudingsprotocollen werden gecombineerd met drukreducerende houdingen en zitkussens. Wisselhouding om de 4 uur op een visco-elastische matras verminderde significant het aantal decubitusletsels en resulteerde in de laagste decubitusincidentie. Op de standaard ziekenhuismatras resulteerde wisselhouding om de 2 uur in een lagere decubitusincidentie dan wisselhouding om de 3 uur.

Naast wisselhouding zijn de houdingen bij de wisselhouding belangrijk. Bepaalde houdingen verminderen druk en schuifkracht. Deze houdingen moeten de voorkeur krijgen. Vroeger onderzoek toonde aan dat in rugligging de semi-Fowler 30°, met zowel het hoofdeinde als het voeteneinde van het bed 30° omhoog, in de laagste contactdrukken resulteerde (Defloor, 2000b). In zijligging werden bij zijligging 30° de laagste contactdrukken geobserveerd. In deze houding is de patiënt 30° gedraaid en wordt een kussen in de rug van de patiënt geplaatst (Colin *et al*, 1996; Defloor, 2000b; Garber *et al*, 1982; Seiler *et al*, 1986).

Contactdrukmetingen en transcutane bloedgasmetingen hebben aangetoond dat de druk in zijligging hoger is dan in rugligging (Defloor, 2000b; Seiler *et al*, 1986). Het risico op het ontwikkelen van een decubitusletsel is dus hoger in zijligging. Theoretisch gezien kunnen we veronderstellen dat wisselhouding met ongelijke intervallen waarbij de patiënt gedurende een kortere periode in zijligging ligt dan in rugligging, zal leiden tot een vermindering van het aantal decubitusletsels.

De studie

Doel

Het doel van deze studie was om te onderzoeken of wisselhouding afwisselend 2 uur in zijligging en 4 uur in rugligging de decubitusincidentie verminderde in vergelijking met wisselhouding om de 4 uur.

Onderzoeksopzet

Het onderzoeksopzet van deze studie was een tweegroeps experimenteel design. De deelnemers werden via randomisatie aan een experimentele en een controlegroep toegewezen.

Deelnemers

De gerandomiseerde gecontroleerde studie werd uitgevoerd tussen september 2003 en mei 2005. Tijdens deze 21 maanden werden bewoners gerekruteerd uit 84 verpleegeenheden in 16 Belgische rust- en verzorgingsinstellingen. Deze instellingen werden gekozen omdat de verblijfsduur van de bewoners er lang is en omdat geriatrische bewoners een groter risico lopen om decubitus te ontwikkelen (Bergstrom & Braden, 1992). De mediane leeftijd van de bewoners die verbleven in de 16 deelnemende rust- en verzorgingstehuizen bedroeg 84 jaar (IQR: 82.6-88.6) en hun mediane verblijfsduur was 42 maanden (IQR: 37-45). De mediane verplegende bestaafing was samengesteld uit 1 (IQR: 0.5-2.2) fulltime gegradueerde verpleegkundige, 3.4 (IQR: 2.6-4.4) gediplomeerde verpleegkundigen en 7 (IQR: 5.2-8.6) verzorgenden. Een gegradueerde verpleegkundige volgde een 3-jarige opleiding op hogeschool niveau. Een gediplomeerde verpleegkundige volgde een 3-jarige opleiding aanvullend beroepsonderwijs.

Bewoners kwamen in aanmerking voor deelname aan de studie als ze bij de start van de studie geen decubitusletsel hadden (graad 2 of hoger) (European Pressure Ulcer Advisory Panel, 1999), als ze wisselhouding konden krijgen en als ze een verwachte verblijfsduur van tenminste 3 dagen hadden. De tijd tussen het veroorzaken en het uitwendig zichtbaar worden van een decubitusletsel wordt op 3 dagen geschat (Reddy, 1990). Bewoners werden geïncludeerd als ze niet-wegdrukbaar roodheid vertoonden op een drukpunt (Hoofdstuk 4). Dit werd geobserveerd bij de start van de studie en vervolgens dagelijks.

Nadat bewoners waren geïncludeerd, werden ze gerandomiseerd in de experimentele groep of de controlegroep. De randomisatie gebeurde op afdelingsniveau (Polit *et al*, 2001). Aan de hand van randomisatietabellen, gemaakt in SPSS 12 (SPSS Inc., 2003), werden de preventieprotocollen at random toegewezen aan de 84 deelnemende verpleegeenheden. Elke verpleegeenheid nam gedurende 5 weken deel aan de studie. Op basis van vroegere ervaringen, verwachtten we dat de opvolging van het protocol en de kwaliteit van de data zou verminderen als de strikte uitvoering van het protocol langer dan 5 weken zou duren (Defloor *et al*, 2005b).

De steekproefgrootte voor deze studie werd berekend op basis van een decubitusincidentie (graad 2 of hoger) in rust- en verzorgingstehuizen van 17% ($\alpha=0.05$; power=0.80) (Bergstrom *et al*, 1996). Om een verschil in decubitusincidentie van 10% te detecteren tussen de experimentele en de controlegroep moeten 148 bewoners per groep worden geïncludeerd.

Interventie

Bewoners in de experimentele groep kregen wisselhouding met ongelijke tijdsintervallen. Het volgende wisselhoudingsschema werd toegepast: semi-Fowler 30°, zijligging rechts 30°, semi-Fowler 30° en zijligging links 30° (Defloor, 2000b). De bewoners lagen 4 uur in semi-Fowler 30° houding en 2 uur in zijligging 30°. In de semi-Fowler houding werden het hoofdeinde en het voeteneinde 30° geëleveerd. In zijligging werd de bewoner 30° gedraaid en werd er een gewoon hoofdkussen onder de rug geplaatst. Er werd gecontroleerd of de stuit drukvrij was (Defloor, 2000b). In de controlegroep ontvingen de bewoners wisselhouding volgens hetzelfde wisselhoudingsschema als in de experimentele groep, maar met gelijke intervallen van 4 uur in zijligging 30° en 4 uur in semi-Fowler 30° houding. Zowel in de experimentele als in de controlegroep lagen de bewoners op een visco-elastische foamoplegmatras (7 cm) (Tempur®, Tempur-world Inc, USA).

In beide groepen werd het principe van zwevende hielen toegepast door het plaatsen van een kussen onder de onderbenen zodat de hielen drukvrij waren (Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992; Tymec *et al*, 1997). Dit kussen was wigvormig (maximum hoogte: 11 cm) en bestond uit visco-elastische polyethyleen-urethaan foam (Tempur®, Tempur-world Inc, USA).

Het zitprotocol was ook gestandaardiseerd en identiek in beide groepen. Een 7.5 cm dik visco-elastisch foamkussen (Tempur®, Tempur-world Inc, USA) werd gebruikt bij alle bewoners tijdens het zitten in een zetel of op een stoel. Bewoners werd gevraagd om iedere 2 uur kortstondig op te staan, alleen of met hulp van anderen. Als de rugleuning van de zetel achterover kon worden gekanteld, werden de benen op een bankje gelegd. De hielen steunden niet op het bankje en waren drukvrij. Als de rugleuning niet kon worden achterovergekanteld, werden de voeten van de bewoner op de grond geplaatst (Defloor & Grypdonck, 1999). De duur van het zitten in de zetel werd niet gestandaardiseerd. Het opleggen van de tijdsspanne waarin de bewoners moesten zitten, werd niet als ethisch verantwoord beschouwd. De gemiddelde tijd waarin elke bewoner in de zetel of op een stoel zat, werd wel genoteerd.

Voor de start van het onderzoek kregen alle verpleegkundigen van de deelnemende afdelingen een opleidingssessie. Deze sessie bestond uit de PUCLAS-opleiding (Pressure Ulcer Classification) voor de observatie van decubitus (Defloor & Schoonhoven, 2004) en een opleiding in het positioneren van bewoners aan de hand van foto's.

De follow-up van het wisselhoudingsprotocol gebeurde zeer strikt. Elke keer dat een bewoner wisselhouding kreeg, noteerde de verpleegkundige dit op het wisselhoudingsschema

dat op de nachttafel van de bewoner lag. Op elke afdeling was er een studieverpleegkundige verantwoordelijk voor de follow-up van de correcte uitvoering van het protocol. Wekelijks controleerden de onderzoeker en de studieverpleegkundige op elke afdeling de nauwkeurigheid waarmee het protocol werd opgevolgd. Dit gebeurde op onaangekondigde tijdstippen.

Datacollectie

De onderzoeker verzamelde algemene gegevens over de bewoners uit hun verpleegkundig dossier. Deze gegevens bestonden uit leeftijd, geslacht, body mass index (BMI), urinaire incontinentie, fecale incontinentie en slaapmedicatie. De onderzoeker verzamelde ook informatie over de mobiliteit van de bewoner. Die bestond uit de volgende items: zelfstandig herpositioneren in de zetel, onderuitzakken in de zetel, spontane bewegingen overdag, spontane bewegingen 's nachts en de maximumduur van het ononderbroken zitten in een zetel of een stoel. Deze informatie werd bij de start van de studie verzameld uit de verpleegkundige dossiers van de bewoners of via de afdelingsverpleegkundigen.

Tijdens de dagelijkse ochtendverzorging werd de aanwezigheid van decubitus geobserveerd door de verpleegkundigen. De huid werd ter hoogte van alle drukpunten geobserveerd. Decubitus werd geclassificeerd volgens het EPUAP-classificatiesysteem (European Pressure Ulcer Advisory Panel, 1999). Graad 1 decubitus is niet-wegdrukbaar roodheid, graad 2 is ontvelling of een blaar, graad 3 is een oppervlakkig letsel en graad 4 is een diep letsel. Om het onderscheid te maken tussen wegdrukbaar en niet-wegdrukbaar roodheid werd een transparant plastic drukglasje (4 cm x 4 cm) gebruikt (Halfens *et al*, 2001); Hoofdstuk 3). Een bewoner werd beschouwd een decubitusletsel te hebben als graad 2 tot 4 decubitus werd geobserveerd (Hofman *et al*, 1994; Schoonhoven *et al*, 2002b).

Daarnaast werd bij de start van het onderzoek en vervolgens om de 3 dagen de Bradenschaal gescoord (Braden & Bergstrom, 1994). De Bradenschaal is bedoeld om het ontstaan van decubitus te voorspellen. De schaal bestaat uit zes onderdelen: zintuiglijke waarneming, vocht, activiteit, mobiliteit, voeding en wrijving of schuiven. De totale scores kunnen variëren van 6 tot 23. Hoe lager de Bradenscore, hoe groter het risico op het ontwikkelen van decubitus.

Interrater-betrouwbaarheid

De interrater-betrouwbaarheid van de huidobservaties ter hoogte van de drukpunten en van de Bradenscores werd gecontroleerd door onderzoeker en studieverpleegkundige. Deze observaties werden wekelijks en onaangekondigd uitgevoerd bij een at random geselecteerd staal van bewoners. De onderzoeker en de studieverpleegkundigen deden dit onafhankelijk van elkaar en onafhankelijk van de andere verpleegkundigen. De interrater-betrouwbaarheid van de classificatie van decubitus en van de Bradenscores werd nagegaan tussen de onderzoeker en de verpleegkundigen en tussen de studieverpleegkundigen en de verpleegkundigen. De analyses werden uitgevoerd aan de hand van de kappa test. De interrater-betrouwbaarheid voor de classificatie van decubitus tussen onderzoeker en studieverpleegkundigen ($n = 1868$) bedroeg $\kappa=0.89$ (95% BI: 0.87-0.91). Tussen studieverpleegkundigen en verpleegkundigen ($n = 1690$) bedroeg die $\kappa=0.88$ (95% BI: 0.85-0.91). De interrater-betrouwbaarheid voor de Bradenscores was ook hoog. De kappa tussen onderzoeker en verpleegkundigen ($n = 1551$) bedroeg 0.91 (95% BI: 0.88-0.93) en tussen studieverpleegkundigen en verpleegkundigen ($n = 1682$) bedroeg die 0.83 (95% BI: 0.80-0.86).

Ethische beschouwingen

De studieprocedure werd goedgekeurd door elk deelnemend rust- en verzorgingstehuis en door het ethisch comité van het Universitair Ziekenhuis Gent. Voor de start van de studie werd van elke bewoner een geschreven informed consent verkregen. Als de bewoner geen toestemming kon geven, werd een familielid of een contactpersoon van de bewoner gevraagd om hun geschreven informed consent te geven.

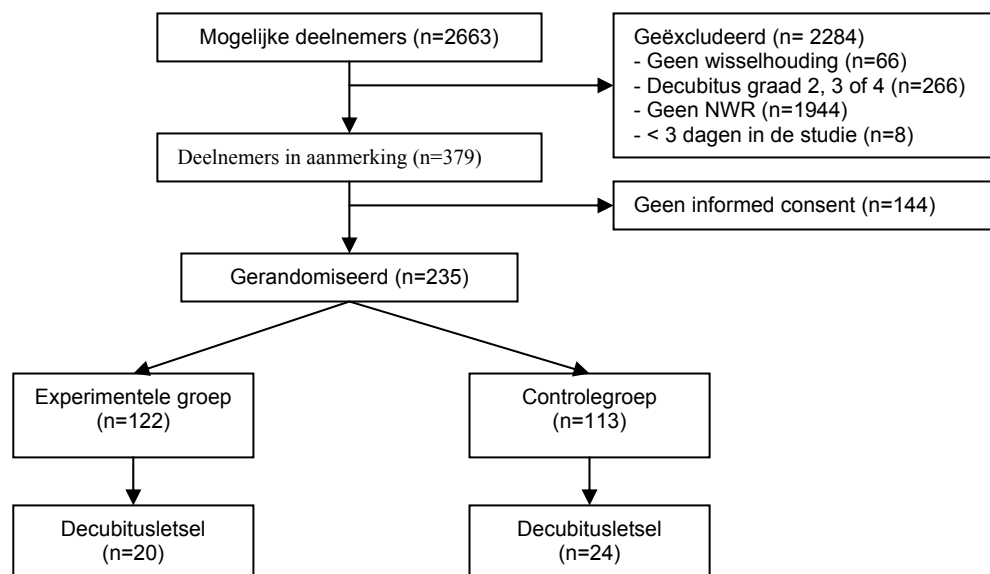
Data-analyse

Analyses werden uitgevoerd met het softwarepakket SPSS 12.0 (SPSS Inc.,2003). De Mann-Whitney U test werd gebruikt voor continue variabelen die niet normaal waren verdeeld en voor categorische variabelen. De Student's t test werd gebruikt voor normaal verdeelde continue variabelen. De Fisher's exact test werd toegepast bij dichotome variabelen. Een logistische regressieanalyse en een Kaplan-Meier overlevingsanalyse werden uitgevoerd om het effect van het wisselhoudingsprotocol op de incidentie van decubitusletsels (graad 2 of hoger) te evalueren. Een p -waarde van minder dan 0.05 werd als statistisch significant beschouwd.

Resultaten

Deelnemers

Aan alle bewoners van de 84 verpleegeenheden in de 16 rust- en verzorgingsinstellingen werd gevraagd om deel te nemen aan de studie. Van de 2663 mogelijke deelnemers voldeden 2428 niet aan de inclusiecriteria. De redenen hiervoor waren: 1944 bewoners hadden geen niet-wegdrukbaar roodheid, 266 bewoners hadden een graad 2, 3 of 4 decubitus bij de start van de studie, 144 bewoners gaven geen toestemming, 66 bewoners konden geen wisselhouding krijgen en 8 bewoners waren minder dan 3 dagen in de studie (Figuur 7.1). In totaal voldeden 235 bewoners aan de selectiecriteria. Zij werden geïncludeerd in de studie. De participatiegraad bedroeg 61% (235/379). De mediane leeftijd van deze 196 vrouwen en 39 mannen was 87 jaar (IQR: 81-92). De gemiddelde Bradenscore bedroeg 15 (SD: 3.09). De mediane follow-upperiode was 15 dagen (IQR 7-26). Geen enkele van de bewoners had een donkere huid.



NWR= Niet-wegdrukbaar roodheid

Figuur 7.1: Flowchart van de deelnemers

Van de 235 geïncludeerde bewoners werden 122 bewoners at random toegewezen aan de experimentele groep en 113 aan de controlegroep. Leeftijd, geslacht, Bradenscore, BMI, urinaire incontinentie, fecale incontinentie, inname van slaapmedicatie en mobiliteits-

kenmerken van de bewoners zijn voorgesteld in Tabel 7.1. De twee groepen waren vergelijkbaar wat deze kenmerken betreft.

In de experimentele groep was de mediane follow-upperiode 16 dagen (IQR: 8-26) en in de controlegroep was dat 14 dagen (IQR: 6-25.5) (Mann-Whitney $U=6414$; $p=0.36$).

Tabel 7.1: Basis- en mobiliteitskenmerken van de deelnemers. Waarden zijn aantallen (%) tenzij anders vermeld

Kenmerk	Groep			Statistische test	
	Totaal ($N = 235$)	Experimentele groep ($n = 122$)	Controlegroep ($n = 113$)	Statistiek	p-waarde
Leeftijd (jaren)					
Mediaan (IQR)	87 (81-92)	87 (81-92)	87 (81.5-92)	6831.5	0.91 ^a
Geslacht				0.07	0.86 ^b
Mannelijk	39 (16.6)	21 (17.2)	18 (15.9)		
Vrouwelijk	196 (83.4)	101 (82.8)	95 (84.1)		
Body mass index (kg/m ²)					
Gemiddeld (SD)	22.2 (4.90)	22.3 (4.60)	22.1 (5.22)	-0.369	0.71 ^c
Bradenscore					
Gemiddeld (SD)	15.0 (3.09)	15.1 (2.99)	15.0 (3.21)	-0.393	0.69 ^c
Urinaire incontinentie					
Ja	208 (88.5)	106 (89.9)	102 (90.3)	0.66	0.54 ^b
Neen	27 (11.5)	16 (13.1)	11 (9.7)		
Fecale incontinentie					
Ja	116 (49.4)	63 (51.6)	53 (46.9)	0.53	0.52 ^b
Neen	119 (50.6)	59 (48.4)	60 (53.1)		
Slaapmedicatie					
Ja	110 (46.8)	53 (43.4)	57 (34.5)	1.15	0.30 ^c
Neen	125 (53.2)	69 (56.6)	56 (49.6)		
Zelfstandig herpositioneren in zetel					
Ja	93 (39.6)	53 (43.4)	40 (35.4)	0.59	0.23 ^c
Neen	142 (60.4)	69 (56.6)	73 (64.6)		
Onderuitzakken in zetel					
Ja	143 (60.9)	73 (59.8)	70 (61.9)	0.11	0.79 ^c
Neen	92 (39.1)	49 (40.2)	43 (38.1)		
Spontane bewegingen overdag					
- Staat zelfstandig op	42 (17.9)	24 (19.7)	18 (15.9)	6474.0	0.38 ^a
- Staat nooit op zonder hulp, maar wijzigt zichzelf van houding	107 (45.5)	56 (45.9)	51 (45.1)		
- Zit bewegingsloos	86 (36.6)	42 (34.4)	44 (38.9)		
Spontane bewegingen 's nachts					
- Wijzigt spontaan van houding	58 (24.7)	32 (26.2)	26 (23.0)	6846.5	0.92 ^a
- Wijzigt niet spontaan van houding, maar beweegt armen of benen	116 (49.4)	57 (46.7)	59 (52.2)		
- Lijkt bewegingsloos in bed te liggen	61 (26.0)	33 (27.0)	28 (24.8)		

^a Mann-Whitney U test; ^b Fisher's exact test; ^c Student's t test

Protocol

Bijna 86% (17751/20719) van de vereiste wisselhoudingen werden door de verpleegkundigen gerapporteerd. De verpleegkundigen rapporteerden ook of bewoners al dan

niet terugdraaiden vanuit zijligging naar rugligging tussen de wisselhoudingsintervallen. Dit was het geval bij ongeveer 34% (1450/4275) van de observaties.

De onaangekondigde controles van de onderzoeker en studieverpleegkundige wezen uit dat in 86% (554/643) van de observaties de laatste wisselhouding was aangeduid. In 96% (634/659) van de inspecties lag de bewoner op een visco-elastische foammatras en in 86% (548/636) van de controles lag het zitkussen in de zetel zoals door het protocol werd voorgeschreven.

Decubitusincidentie

In de experimentele groep ontwikkelden 20 bewoners (16.4%) een decubitusletsel en in de controlegroep 24 bewoners (21.2%). Univariate analyse toonde geen statistisch significant verschil aan in cumulatieve decubitusincidentie tussen de twee groepen (Fisher's exact test, $p=0.40$). De incidentiedichtheid bedroeg 1.03 (20/1938 dagen) (95% BI: 0.58-1.48) in de experimentele groep en 1.56 (24/1538) (95% BI: 0.94-2.19) in de controlegroep. Het relatieve risico bedroeg 0.66 (95% BI: 0.37-1.20). Zoals hierboven werd vermeld, wordt de tijd tussen het ontstaan en het uitwendig zichtbaar worden van een decubitusletsel op 3 dagen geschat (Reddy, 1990). Theoretisch gezien kan een decubitusletsel dat vóór de vierde dag van de studie wordt geobserveerd, veroorzaakt zijn vóór de start van de studie. Daarom werd een tweede analyse uitgevoerd vanaf dag 4. De resultaten van deze studie gaven ook geen statistisch verschil (Fisher's exact test, $p=0.44$).

Het effect van de wisselhoudingsschema's op de incidentie van decubitus werd geëvalueerd aan de hand van een logistische regressieanalyse. Er werd gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht, BMI, Bradenscore, rust- en verzorgingstehuis, de maximale duur van zitten in een zetel of een stoel en spontane bewegingen overdag en 's nachts. Deze analyse toonde geen statistisch significant verschil aan in decubitusincidentie tussen de experimentele en de controlegroep (Wald $\chi^2=0.23$, $df=1$; $p=0.63$) (Tabel 7.2). Geen enkele van de geïncludeerde variabelen had een significante invloed op het ontwikkelen van decubitusletsels. Een logistische regressieanalyse vanaf dag 4 gaf dezelfde resultaten (Wald $\chi^2=0.26$, $df=1$; $p=0.87$).

In de experimentele groep ontwikkelden 13 bewoners (10.7%) een decubitusletsel ter hoogte van de stuit en 7 bewoners (5.7%) ter hoogte van de hielen of de enkels. In de controlegroep ontwikkelden 20 bewoners (17.7%) een decubitusletsel ter hoogte van de stuit

en 4 bewoners (3.5%) ter hoogte van de hielen of enkels. Het verschil tussen beide groepen was niet significant (Fisher's exact test; $p=0.19$).

Er was ook geen significant verschil in de ernst van de decubitusletsels tussen de twee groepen (Fisher's exact test, $p=0.65$). De meerderheid van de bewoners in de experimentele groep ($n = 17$, 13.9%) en de controlegroep ($n = 22$, 19.5%) ontwikkelden een graad 2 decubitus. Drie bewoners (2.5%) in de experimentele groep en 2 bewoners (1.8%) in de controlegroep hadden een graad 3 of 4 decubitus.

Tabel 7.2: Logistische regressieanalyse met decubitusletsel als afhankelijke variabele en risicofactoren als onafhankelijke variabelen.

	B (SE)	Wald χ^2	P	OR (95% BI)
Leeftijd (> 85 jaar) ^a	-0.433 (0.423)	1.05	0.31	0.65 (0.28-1.49)
Geslacht (mannelijk) ^b	0.743 (0.563)	1.75	0.19	2.10 (0.70-6.34)
Body mass index ^c		2.83	0.42	
Ondergewicht	0.855 (0.545)	2.46	0.12	2.35 (0.81-6.84)
Overgewicht	0.318 (0.506)	0.40	0.53	1.38 (0.51-3.71)
Obesitas	-0.402 (1.226)	0.11	0.74	0.67 (0.06-7.39)
Bradenscore	-0.028 (0.092)	0.10	0.76	0.97 (0.81-1.16)
Rust- en verzorgingstehuis		22.55	0.09	
Preventieprotocol (2-4 uur wisselhouding) ^d	-0.208 (0.408)	0.26	0.61	0.81 (0.37-1.81)
Maximum duur zitten in zetel of op stoel	0.004 (0.003)	1.85	0.17	1.00 (1.00-1.01)
Spontane bewegingen overdag ^e		0.10	0.95	
Staat nooit op zonder hulp, maar wijzigt zichzelf van houding	-0.202 (0.751)	0.07	0.79	0.82 (0.19-3.57)
Zit bewegingsloos	-0.051 (0.855)	0.01	0.95	0.95 (0.18-5.09)
Spontane bewegingen overdag ^f		2.13	0.33	
Wijzigt zichzelf niet van houding, maar beweegt armen of benen	0.122 (0.583)	0.04	0.84	1.13 (0.36-3.54)
Lijkt bewegingsloos in bed te liggen	0.954 (0.732)	1.70	0.19	2.60 (0.62-10.90)
Constant	-3.269 (2.025)	2.60	0.11	0.04

^a Referentiecategorie: ≤ 85 jaar, ^b Referentiecategorie: vrouwelijk; ^c Referentiecategorie: normaal gewicht;

^d Referentiecategorie: wisselhouding om de 4 uur; ^e Referentiecategorie: zelfstandig rechtstaan;

^f Referentiecategorie: wijzigt spontaan van houding

De tijd tot het ontwikkelen van een decubitusletsel werd geanalyseerd door middel van een Kaplan-Meier overlevingsanalyse. Er was geen significant verschil tussen beide wisselhoudingsschema's (log-rank test=1.18; $df=1$; $p=0.28$). Rekening houdend met het tijdsverschil tussen het ontstaan en het uitwendig zichtbaar worden van een decubitusletsel werd de overlevingsanalyse herhaald startend vanaf dag 4. Er werd ook geen significant verschil gevonden tussen de twee groepen (log-rank test=1.04; $df=1$; $p=0.31$).

Discussie

De algemene prevalentie van decubitusletsels (graad 2 of hoger) was 9.9% (266/2663) bij aanvang van de studie. Dit percentage komt overeen met andere studies waarin de

prevalentie op chronische zorgafdelingen werd nagegaan. Deze studies rapporteerden een decubitusprevalentie variërend van 4.2 tot 11.2% (Coleman *et al*, 2002; Halfens *et al*, 2005b; Lahman *et al*, 2005; National Pressure Ulcer Advisory Panel, 2001).

Het doel van deze studie was na te gaan of wisselhouding afwisselend 2 uur in zijligging en 4 uur in rugligging de decubitusincidentie doet dalen in vergelijking met wisselhouding om de 4 uur bij geriatrische bewoners met niet-wegdrukbaar roodheid. Onze resultaten tonen aan dat er geen significant verschil is tussen de twee wisselhoudingsschema's wat betreft de incidentie, de ernst en de tijd tot het ontwikkelen van een decubitusletsel.

Vanuit de literatuur weten we dat op een visco-elastische matras wisselhouding om de 4 uur effectief is. Zonder drukreducerende matras is wisselhouding om de 2 uur nodig (Defloor *et al*, 2005b). In de klinische praktijk wordt er vaak geadviseerd om frequenter dan om de 4 uur wisselhouding te geven op een drukreducerende matras om de decubitusincidentie nog meer te verminderen. Deze praktijk heeft echter grote consequenties aangezien wisselhouding zeer arbeidsintensief is en bijgevolg erg duur (Gezondheidsraad, 1999; Helme, 1994; Xakellis *et al*, 1998). De huidige studie toont aan dat frequentere wisselhouding op een drukreducerende matras niet noodzakelijk leidt tot minder decubitusletsels en bijgevolg niet per definitie kan worden beschouwd als effectievere preventie.

Sommige bewoners kunnen frequentere wisselhouding beschouwen als storend. In deze studie hebben echter slechts 4 bewoners geklaagd over de wisselhouding. Deze bewoners vonden de wisselhouding te storend en te vermoeiend. De bewoners werden niet systematisch gevraagd naar klachten, maar iedere klacht werd genoteerd.

In beide wisselhoudingsprotocollen ontwikkelden nog een aanzienlijk percentage bewoners met niet-wegdrukbaar roodheid een decubitusletsel (44/235, 18.7%), hoewel beide wisselhoudingsprotocollen nauwgezet werden uitgevoerd. Dit percentage komt overeen met de resultaten van een recente gerandomiseerde, gecontroleerde studie over de effectiviteit van altemnerende matrassen (Hoofdstuk 6). In andere studies die de effectiviteit van preventieve maatregelen bij risicopatiënten onderzochten, was de decubitusincidentie vergelijkbaar (of zelfs hoger) (Defloor *et al*, 2005b; Gebhardt *et al*, 1996; Stapleton, 1986).

Er zijn twee verschillende mogelijkheden om de decubitusincidentie verder te doen dalen. Ten eerste zou het aangewezen zijn om preventie vroeger te starten bij bewoners die een decubitusletsel ontwikkelden ondanks regelmatige wisselhouding op een drukreducerende matras. Hiervoor zouden factoren die de ontwikkeling van een decubitusletsel voorspellen bij bewoners met niet-wegdrukbaar roodheid, moeten worden geïdentificeerd. In deze studie

werden op basis van vroegere multivariate studies (Nixon & Mc Gough, 2001a; Schoonhoven *et al*, 2006) mogelijke voorspellers geïncludeerd zoals leeftijd, BMI, spontane bewegingen tijdens de dag, spontane bewegingen tijdens de nacht en de maximumduur van het zitten. Geen enkele van deze factoren bleek echter een significante voorspeller voor het ontwikkelen van decubitusletsels te zijn. Bij personen met niet-wegdrukbaar roodheid zouden andere voorspellers moeten worden overwogen zoals neurologische problemen, anemie, medische diagnose, diabetes, koorts en bloeddruk (Nixon & Mc Gough, 2001a; Schoonhoven *et al*, 2006).

Ten tweede zijn voor bewoners voor wie de wisselhoudingsprotocollen niet effectief genoeg waren om decubitusletsels te voorkomen, intensievere preventieve maatregelen zoals low-air-lossmatrassen en air-fluidized systemen nodig. Deze matrassen zijn bewezen effectief, zelf bij intensieve zorgpatiënten (Economides *et al*, 1995; Inman *et al*, 1993).

Vroegere studies hebben aangetoond dat de druk bij zijligging hoger is dan bij rugligging (Defloor, 2000b; Seiler *et al*, 1986). Bijgevolg werd er verondersteld dat bewoners die 2 uur in zijligging lagen minder decubitusletsels zouden hebben ter hoogte van de heupen dan bewoners die 4 uur in zijligging lagen. In beide groepen ontwikkelde geen enkele bewoner een letsel ter hoogte van de heupen. Er moet echter worden opgemerkt dat in ongeveer 34% van de follow-upobservaties, bewoners zich hadden teruggedraaid van zijligging naar rugligging tussen de wisselhoudingsintervallen. Dit percentage was gelijkaardig in beide groepen. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat sommige bewoners zich niet comfortabel voelden in zijligging. Een andere reden kan zijn dat het gewone hoofdkussen dat in de rug van de bewoner werd geplaatst niet adequaat was om een stabiele 30° zijligging te bekomen. Bewoners die terugdraaiden, lagen gedurende kortere tijd in zijligging dan werd vereist door het protocol. Dit kan verklaren waarom in geen enkele van de groepen heupdecubitus werd geobserveerd. Intussen werd een speciaal 30° positioneringskussen ontwikkeld waardoor bewoners gedurende een langere tijd in zijligging zouden blijven liggen. Dit kussen ondersteunt de patiënten van de schouder tot juist boven het sacrum. De bovenarm van de bewoner kan steunen op de top van dit afgeplatte kussen waardoor er een stabielere en comfortabelere zijligging kan worden gegeven dan bij het gebruik van een gewoon hoofdkussen. De eerste ervaringen met dit 30° positioneringskussen blijken bemoedigend te zijn wat betreft het comfort van de patiënten. De patiënten liggen langere tijd in zijligging. Verder onderzoek is echter nodig met betrekking tot de ontwikkeling van decubitusletsels ter hoogte van de trochanter en de heup.

Het principe van zwevende hielen werd toegepast door gebruik te maken van een wigvormig foamkussen. Wegens spontane bewegingen van sommige bewoners bleven de hielen niet altijd drukvrij en werden ze op het kussen of op de matras geplaatst. Ondanks het gebruik van het wigvormige kussen, ontwikkelden nog 4.7% van de bewoners een decubitusletsels ter hoogte van de hielen of de enkels. Het zou interessant zijn om na te gaan hoe de techniek van zwevende hielen kan worden verbeterd.

Beperkingen

In deze studie werd een gerandomiseerd experimenteel design gebruikt. Het was niet mogelijk om de verpleegkundigen te blinderen voor de twee wisselhoudingsprotocollen. De verpleegkundigen die het protocol uitvoerden observeerden en noteerden dagelijks de aanwezigheid of afwezigheid van de decubitusletsels. De hoge interrater-betrouwbaarheid toonde aan dat verpleegkundigen accuraat observeerden. De compliance met beide wisselhoudingsprotocollen werd zeer nauwgezet gecontroleerd.

Ondanks het grote aantal bewoners dat werd benaderd voor de studie en een dataverzamelingsperiode van bijna 2 jaar, konden maar 235 bewoners worden geïncludeerd in deze studie. Dit was lager dan nodig voor de vooropgestelde power. Verder onderzoek is nodig om deze resultaten te bevestigen.

Conclusie

Deze studie geeft aanwijzingen dat wisselhouding afwisselend 2 uur in zijligging en 4 uur in rugligging op een drukreducerende matras niet noodzakelijk leidt tot minder decubitusletsels in vergelijking met wisselhouding om de 4 uur. Bijgevolg kan frequentere wisselhouding niet per definitie worden beschouwd als effectievere preventie. In beide groepen ontwikkelde geen enkele bewoner een decubitusletsel ter hoogte van de heupen. Een aanzienlijk aantal bewoners draaide vanuit zijligging terug naar rugligging tussen de wisselhoudingsintervallen. Ze lagen langer in rugligging. Een 30° positioneringskussen kan een mogelijke oplossing zijn om een stabielere en comfortabelere zijligging te geven.

HOOFDSTUK 8

Algemene Conclusie

Inleiding

Decubitus is een aandoening zonder veel aanzien, maar met grote consequenties voor zowel de patiënt als de maatschappij. De behandeling ervan leidt tot hoge kosten (Bennett *et al*, 2004; Gezondheidsraad, 1999). Decubitusletsels veroorzaken pijn en ongemak bij de patiënt (Edwards, 1994; Maklebust, 1997).

Het doel van dit proefschrift was tweërlei: enerzijds het optimaliseren van de identificatie van patiënten die nood hebben aan decubituspreventie (Hoofdstuk 3 en 4) en anderzijds een beter inzicht verwerven in het effect van verschillende preventieve maatregelen die de duur van druk en schuifkracht verminderen (Hoofdstuk 5, 6 en 7).

In dit hoofdstuk worden de resultaten uit de verschillende onderzoeken die in dit proefschrift werden gerapporteerd, van commentaar voorzien. Allereerst wordt de omvang van het decubitusprobleem beschreven. Vervolgens wordt de observatie van niet-wegdrukbare roodheid (NWR) als risicobepalingsmethode bediscussieerd. Daarna wordt de effectiviteit van alternerende matrassen en van wisselhouding als preventieve maatregelen besproken. Er wordt ook een korte commentaar gegeven betreffende kosten-baten van het onderzoek. Tot slot worden een aantal aanbevelingen voor de verpleegkundige praktijk geformuleerd.

Is decubitus nog een probleem?

De omvang van het decubitusprobleem werd in hoofdstuk 2 in kaart gebracht. Er werd een uniforme procedure met een uniform datacollectie-instrument ontwikkeld om prevalentiecijfers uit verschillende Europese landen te verzamelen. Dit was de eerste studie waarin prevalentiecijfers uit verschillende Europese landen op een uniforme wijze werden verzameld. Deze prevalentiemeting heeft bevestigd dat decubitus nog een vaak voorkomend probleem is in de vijf deelnemende Europese landen. Achttien procent van de onderzochte patiënten in Europese ziekenhuizen had decubitus. Wanneer graad 1 werd uitgesloten, bedroeg de prevalentie 10.5%. In België was dit respectievelijk 21.1% (graad 1-4) en 10.7% (graad 2 of hoger). Deze percentages zijn hoger dan de percentages gerapporteerd in een aantal andere prevalentiestudies (Barczak *et al*, 1997; Belgische Werkgroep voor Kwaliteitszorg ter Preventie van Decubitus, 2000; Meehan, 1994; Thoroddsen, 1999). De hogere decubitusprevalentie is te wijten aan de procedure die in de Europese prevalentiemeting werd gevolgd. Bij iedere patiënt werd de huid ter hoogte van de drukpunten

geobserveerd en gerapporteerd door twee verpleegkundigen. Door deze dubbele controle is de kans klein dat een decubitus niet wordt geobserveerd.

Naast het hoge percentage patiënten met decubitus, blijkt dat maar een klein aantal patiënten adequate preventie krijgt. Het is een vaststelling die voor de verschillende deelnemende landen geldt. Dit is een alarmerende bevinding, zeker omdat de laatste jaren heel wat inspanningen werden geleverd op het vlak van decubituspreventie (Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002; Defloor *et al*, 2005c). Dit betekent dus dat de preventie van decubitus nog kan worden verbeterd. Mogelijke strategieën zijn het inzetten van meer preventieve maatregelen, het aanwenden van effectievere preventieve materialen en maatregelen en het beter identificeren van patiënten die risico lopen op het ontwikkelen van decubitus zodat deze patiënten op tijd preventie krijgen. Zowel het beleid van gezondheidszorginstellingen, verpleegkundige opleidingen, als onderzoekscentra hebben hier hun bijdrage in.

De uniforme procedure met uniform datacollectie-instrument zijn voldoende solide en laten toe om decubitusprevalentiecijfers uit verschillende landen en instellingen beter met elkaar te vergelijken. In de toekomst kan deze procedure zeker worden toegepast om betrouwbare en vergelijkbare cijfers te verkrijgen. In de gerapporteerde prevalentiemeting werden enkel data verzameld uit algemene en academische ziekenhuizen van vijf Europese landen. Prevalentiecijfers uit meer landen, uit andere zorgsettings (rust- en verzorgingstehuizen, thuiszorg, psychiatrische ziekenhuizen, instellingen voor fysiek en mentaal gehandicapten) en uit andere zorggroepen zijn nodig.

Observatie van niet-wegdrukbare roodheid als risicobepalingsmethode

Om niet-wegdrukbare roodheid (NWR), de eerst graad van decubitus, te observeren worden twee methoden vaak gebruikt: de vingermethode en de methode met het transparante drukglasje. Bij de vingermethode wordt met de vinger gedrukt op de roodheid en bij de methode met het drukglasje wordt een transparant drukglasje gebruikt om op de roodheid te drukken (Derre, 1998; Halfens *et al*, 2001; Maklebust, 1987). In de literatuur werd amper één studie teruggevonden die de overeenstemming tussen de vingermethode en de methode met het drukglasje heeft onderzocht (Pel-Littel, 2003). Slechts enkele studies bestudeerden de interrater-betrouwbaarheid van NWR (Derre, 1998; Halfens *et al*, 2001; Pel-Littel, 2003). In dit proefschrift werden de twee observatiemethoden voor NWR bestudeerd enerzijds qua

interrater-betrouwbaarheid en anderzijds qua graad van overeenstemming tussen beide observatiemethoden (Hoofdstuk 3).

De interrater-betrouwbaarheid van de observaties van wegdrukbaar roodheid en NWR tussen onderzoeker en verplegenden, die een opleiding kregen in het observeren van NWR, was groot zowel voor de vingermethode als voor de methode met het drukglasje. Dit in contrast met de resultaten uit de studie van Pel-Littel (2003) waarin de verpleegkundigen geen opleiding genoten. Beide observatiemethoden kunnen gemakkelijk worden aangeleerd, ongeacht het niveau van de verpleegkundigen. Een duidelijke en begrijpbare opleiding bestaande uit een theoretisch en praktisch deel kan blijkbaar het verschil in opleidingsniveau en in jaren ervaring van verplegenden doen verdwijnen.

De interrater-betrouwbaarheid was lager voor de observaties ter hoogte van de hielen dan die ter hoogte van de stuit. Dit is waarschijnlijk te wijten aan het feit dat de hielen meestal werden geobserveerd wanneer de patiënt op zijn rug lag. Dit bemoeilijkt de zichtbaarheid van de hielen en kan leiden tot een foutieve classificatie. Het is daarom ook aan te bevelen om de hielen te observeren wanneer de patiënt op zijn zij ligt in plaats van op zijn rug.

In tegenstelling tot de studie van Pel-Littel (2003) was er in dit onderzoek een hoge overeenkomst tussen de vingermethode en de methode met het drukglasje. Niettegenstaande de hoge overeenkomst biedt het gebruik van een transparant drukglasje een aantal voordelen. Een eerste voordeel is dat met het transparante drukglasje meer drukpunten met NWR worden gedetecteerd dan met de vingermethode. De methode die het meeste NWR identificeert, heeft de voorkeur gezien de negatieve gevolgen van decubitusletsels. Een tweede voordeel is dat de hoeveelheid druk die met het drukglasje op de huid wordt uitgeoefend beter kan worden gestandaardiseerd. Door het drukglasje aan de rand tussen de vingers vast te nemen en op de huid te drukken kan het glasje niet dieper en harder in de huid worden geduwd. Bij de vingermethode kan de druk uitgeoefend op huid meer variëren tussen verschillende observatoren. Een derde voordeel is dat het dynamische proces van het wit worden van de roodheid zichtbaar is doorheen het transparante drukglasje. Dit maakt de observaties gemakkelijker bij patiënten met een snellere vasculaire refill (Derre, 1998). Om deze redenen verdient ons inziens de methode met het drukglasje toch de voorkeur. In de verpleegkundige praktijk zou het handig zijn om bij iedere patiënt een transparant drukglasje te leggen. Wanneer een verpleegkundige roodheid observeert bij een patiënt kan hij/zij door middel van dit drukglasje nagaan of het om wegdrukbaar roodheid dan wel om NWR gaat. Dit onderscheid is belangrijk gezien bij de observatie van NWR onmiddellijk effectieve preventieve maatregelen moeten worden genomen.

Om het onderscheid te maken tussen patiënten die risico lopen op het ontwikkelen van decubitus en diegene die geen risico lopen, wordt algemeen het gebruik van risicoschalen aanbevolen en gebruikt (Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002; Defloor *et al*, 2001b; Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults, 1992). Uit talrijke onderzoeken blijkt echter dat deze risicoschalen maar een beperkte voorspellende waarde hebben (Boyle & Green, 2001; Gilchrist, 1996; Goodridge *et al*, 1998; Gould *et al*, 2002; Harrison *et al*, 1996; Oot Giromini, 1993; Salvadalena *et al*, 1992; Schoonhoven *et al*, 2002b; Scott, 2000). Ondanks de vele en vaak uitgebreide studies is er weinig verbetering merkbaar in het vermogen van schalen om de risicostatus van patiënten te voorspellen (Schoonhoven, 2003). In dit proefschrift werd onderzocht of het uitstellen van preventie tot het moment dat het eerste teken van decubitus verschijnt (NWR) een betere methode is dan de standaard gebruikte methode (Bradenscore <17 of NWR) om preventieve maatregelen toe te wijzen. Literatuur toont namelijk aan dat NWR in principe omkeerbaar is als druk en schuifkracht onmiddellijk (gedeeltelijk) worden opgeheven (Halfens *et al*, 2001; Maklebust, 1987; Smith, 1995). Dit is het eerste onderzoek waarin deze risicobepalingsmethode werd onderzocht. Het uitstellen van preventieve maatregelen tot het moment dat NWR optreedt, leidt tot een significante vermindering van het aantal patiënten dat preventie nodig heeft in vergelijking met de standaardmethode (Bradenscore <17 of NWR). Het aantal patiënten dat preventie nodig had, werd met de helft gereduceerd en dit terwijl er niet meer patiënten een decubitusletsel ontwikkelden (Hoofdstuk 4). Het uitstellen van preventie tot NWR optreedt, leidt tot een belangrijke reductie in kosten en/of middelen zonder dat het gevaar wordt gelopen dat meer patiënten een decubitusletsel ontwikkelen. Van cruciaal belang bij het toepassen van de NWR-methode is dat de huid van de patiënt ter hoogte van de drukpunten minstens dagelijks zorgvuldig wordt geobserveerd. Zodra NWR wordt geobserveerd, moet er onmiddellijk effectieve preventie worden gestart. Deze praktijk wijkt niet af van wat nu standaard zou moeten gebeuren. Bij de standaard gebruikte methode krijgen zowel patiënten met een Bradenscore <17 als ook patiënten met een Bradenscore ≥ 17 die wel NWR hebben preventieve maatregelen. Bij de standaardmethode moeten de drukpunten van de patiënten dus in principe ook dagelijks geobserveerd worden en moet bij de aanwezigheid NWR preventie onmiddellijk worden gestart.

De NWR-methode werd enkel onderzocht bij patiënten op inwendige, chirurgische en voornamelijk geriatrische afdelingen. Er kan niet automatisch worden veralgemeend naar andere afdelingen. Hiervoor is verder onderzoek nodig.

Bij patiënten die een decubitusletsel ontwikkelen zonder dat eerst NWR optreedt, zouden preventieve maatregelen vroeger moeten worden gestart. Het bestuderen van de kenmerken van deze patiënten zou het mogelijk maken om hen vroeger op te sporen. Door bij deze patiënten preventie vroeger te starten, zou de decubitusincidentie nog meer kunnen worden gereduceerd.

Sommige risicopatiënten ontwikkelden ondanks de preventieve maatregelen toch een decubitusletsel. Deze patiënten zouden krachtigere preventieve maatregelen moeten krijgen. Aangezien enerzijds deze groep nog niet op voorhand kan worden geïdentificeerd en anderzijds intensieve preventieve maatregelen meestal duur zijn, is het zeer duur om deze intensieve maatregelen op grote schaal toe te passen. De kenmerken van risicopatiënten die ondanks preventie toch decubitus ontwikkelen, zouden ook moeten worden bestudeerd zodat zij toch kunnen worden opgespoord. Instrumenten die de ontwikkeling van decubitus voorspellen zijn dus niet enkel nodig om risicopatiënten van niet-risicopatiënten te onderscheiden, maar ook om het onderscheid te maken tussen patiënten die standaard preventieve maatregelen nodig hebben en diegene die intensievere preventie vereisen. Bij opname van een patiënt in een ziekenhuis of een andere gezondheidszorginstelling zou moeten kunnen worden bepaald of een patiënt risicopatiënt is of hoogrisicopatiënt. Dit zou bijdragen tot een efficiëntere decubituspreventie. De gegevens daaromtrent ontbreken nu nog.

Een mogelijke strategie om te vermijden dat patiënten met NWR decubitus ontwikkelen, is deze patiënten niet meer op de lichaamszones met NWR te leggen. Deze strategie is de moeite waard om verder te onderzoeken.

De resultaten van deze studie tonen een mogelijke interactie tussen risicobepalingsmethode en preventieve maatregelen. Van de patiënten die op een altemnerende matras werden verzorgd, ontwikkelden er minder patiënten die op basis van NWR een altemnerende matras kregen een decubitusletsel dan diegene die preventieve maatregelen kregen op basis van de standaardmethode (niet significant), terwijl er meer patiënten een decubitusletsel ontwikkelden die op basis van NWR een visco-elastische foammatras kregen dan op basis van de standaard gebruikte methode (randsignificant). Ook in hoofdstuk 6 werd deze mogelijke interactie geobserveerd. Deze bevindingen doen vermoeden dat de methode van risicobepaling en de keuze van preventieve maatregelen niet kunnen worden losgekoppeld van elkaar. Blijkbaar is de 20 à 30% drukreductie die een visco-elastische foammatras biedt niet bij iedereen voldoende om NWR te genezen (Defloor, 2000b). We

kunnen deze resultaten echter niet generaliseren gezien het beperkte aantal patiënten dat werd bestudeerd. Verder onderzoek hieromtrent is dan ook opportuun.

Het gebruik van NWR om preventieve maatregelen toe te wijzen opent zeker nieuwe perspectieven, maar zal nog verder moeten worden onderzocht en verfijnd.

Preventieve maatregelen die de duur van druk en schuifkracht verminderen

Om de effectiviteit van alternierende matrassen in de preventie van decubitus na te gaan worden decubitusincidentie, contactdruk en weefseldoorbloeding als uitkomstmaten geëvalueerd (Hoofdstuk 5). Gerandomiseerde gecontroleerde studies waarin de decubitusincidentie wordt bestudeerd, worden beschouwd als de sterkste methode om de effectiviteit van alternierende matrassen na te gaan (Bliss & Thomas, 1993). In de literatuur zijn er maar een beperkt aantal dergelijke gerandomiseerde gecontroleerde studies over alternierende matrassen terug te vinden. De methodologische kwaliteit ervan is vaak laag (Hoofdstuk 5). Op basis van deze studies kan geen uitspraak worden gedaan over de effectiviteit van alternierende matrassen in vergelijking met statische drukreducerende matrassen. We hebben nu nagegaan of een alternierende matras minstens even effectief is als wisselhouding om de 4 uur op een visco-elastische foammatras. Het geven van wisselhouding om de 4 uur op een drukreducerende matras wordt aanbevolen in de Belgische en Nederlandse decubitusrichtlijnen (Centraal BegeleidingsOrgaan, 2002; Defloor *et al*, 2001b).

De decubitusincidentie op een alternierende matras en op een visco-elastische foammatras in combinatie met wisselhouding om de 4 uur is sterk vergelijkbaar (Hoofdstuk 6). Dit resultaat stemt overeen met de bevindingen uit een aantal vroegere studies waarin alternierende matrassen werden vergeleken met statische lage drukmatrassen (Andersen *et al*, 1982; Conine *et al*, 1990b; Daechsel & Conine, 1985; Price *et al*, 1999; Sideranko *et al*, 1992). Patiënten die op een alternierende matras worden verzorgd, blijken wel ernstiger decubitusletsels te ontwikkelen. Dit is een verrassende en zorgwekkende bevinding waar niet direct een verklaring voor te vinden is en vraagt verder onderzoek.

Aangezien alternierende matrassen en visco-elastische matrassen in combinatie met wisselhouding om de 4 uur even effectief blijken te zijn, kunnen beide preventieve maatregelen als gelijkwaardige preventiestrategieën worden aanbevolen. Dit is een belangrijke bevinding, want het betekent dat er een evenwaardige keuzemogelijkheid is. Voor welke preventieve methode wordt gekozen, kan worden bepaald op basis van de voorkeur van

de patiënt, het verpleegkundige team en het beleid van de gezondheidszorginstelling. Kostprijs, arbeidsinspanning en comfort zijn dan doorslaggevende elementen in dit beslissingsproces. De kostprijs van een alternerende matras is beduidend hoger dan deze van een visco-elastische matras, terwijl de verpleegkundige arbeidskost bij een visco-elastische matras hoger is (Gezondheidsraad, 1999; Xakellis *et al*, 1998). De beleidsmakers van gezondheidszorginstellingen zullen hierin een afweging moeten maken. Een kosteneffectiviteitsonderzoek dat beide preventiestrategieën vergelijkt, zou zeer nuttig zijn.

Er is nog weinig gekend over de nodige wisselhoudingsfrequenties om decubitus te voorkomen. Wisselhouding om de 4 uur op een visco-elastische matras blijkt een effectieve preventieve maatregel te zijn (Defloor *et al*, 2005b). Vanuit de wetenschap dat de druk in zijligging hoger is dan in rugligging (Defloor, 2000b; Seiler *et al*, 1986) en bijgevolg het risico op het ontwikkelen van decubitus groter is in zijligging werd onderzocht of wisselhouding afwisselend 2 uur in zijligging en 4 uur in rugligging de decubitusincidentie zou verminderen in vergelijking met wisselhouding om de 4 uur. Wisselhouding met ongelijke tijdsintervallen en wisselhouding om de 4 uur in combinatie met een visco-elastische foammatras bij geriatrie patiënten met NWR leidt tot een vergelijkbare incidentie, ernst en tijd tot het ontwikkelen van decubitusletsels (Hoofdstuk 7).

Aangezien frequentere wisselhouding meer arbeidsbelastend is voor verpleegkundigen en dus duurder is (Helme, 1994; Xakellis *et al*, 1998) en wisselhouding om de 4 uur even effectief blijkt te zijn, is wisselhouding om de 4 uur als maatregel voldoende.

In het onderzoek waar twee wisselhoudingsschema's werden vergeleken (Hoofdstuk 7), ontwikkelde geen enkele patiënt een decubitusletsel ter hoogte van de heup. Veel patiënten draaiden echter vanuit zijligging terug naar rugligging wanneer een patiënt in 30° zijligging werd gelegd met behulp van een hoofdkussen. Het gebruik van een 30° positioneringskussen kan een mogelijke oplossing zijn om een stabiele zijligging 30° te geven. Verder onderzoek naar comfort, stabiliteit en ontwikkeling van decubitusletsels ter hoogte van de heup bij het gebruik van dit 30° positioneringskussen moet de effectiviteit ervan uitwijzen. Een ander alternatief is om een patiënt, wanneer die vroeger teruggedraaid is op de rug, terug op de zij te leggen. Het principe hierbij is ervoor te zorgen dat een patiënt effectief telkens in een andere houding ligt. Wanneer een verpleegkundige bij de patiënt komt, kijkt die in welke houding de patiënt op dat moment ligt en geeft die de patiënt dan een andere houding. Een wisselhoudingsschema met een opgelegde volgorde van houdingen wordt dan niet meer

gevolgd. Mogelijk levert zo een op de situatie afgestemd wisselhoudingsschema betere resultaten op dan een vast schema dat de facto, door de eigen beweging van de patiënt, kan leiden tot langere tijden in een bepaalde positie waarin de patiënt spontaan terugdraait. Zo een wisselhoudingsschema vraagt zeker een andere organisatie en een andere houding van de verpleegkundigen dan de standaardschema's die nu worden gebruikt (als wisselhouding wordt toegepast). Of deze vorm van wisselhouding te realiseren is, en of de resultaten dan beter zijn, zou eveneens verder moeten worden onderzocht.

Ondanks het toepassen van zwevende hielen door middel van een standaard hoofdkussen onder de onderbenen is het percentage hieldecubitus hoog (Hoofdstuk 6). Het percentage is in overeenstemming met andere studies (Bours *et al*, 2002; Hoofdstuk 2), maar in die studies werd het principe van zwevende hielen echter niet toegepast. Dit doet vermoeden dat het gebruik van een hoofdkussen geen goede manier is om zwevende hielen te realiseren. Een hoofdkussen kan namelijk gemakkelijk worden weggeduwd waardoor de hielen toch steunen op de matras. Patiënten trekken ook hun benen op waardoor ze met hun hielen op het hoofdkussen steunen. Op een alternerende matras ontwikkelen minder patiënten hieldecubitus dan op een visco-elastische foammatras in combinatie met wisselhouding. Wanneer patiënten op een alternerende matras het hoofdkussen wegduwen, kunnen hun hielen tussen de opgeblazen cellen vallen waardoor die drukvrij zijn.

Het gebruik van een breed, wigvormig visco-elastisch foamkussen om zwevende hielen te creëren, blijkt een betere techniek te zijn om hieldecubitus te voorkomen (Hoofdstuk 7). Van de patiënten die om de 4 uur wisselhouding kregen, ontwikkelden er 7.1% (16/225) hieldecubitus als een gewoon hoofdkussen werd gebruikt om zwevende hielen te verkrijgen en 3.5% (4/113) als een wigvormig visco-elastisch foamkussen werd gebruikt. Het zou de moeite waard zijn om de techniek voor zwevende hielen diepgaander te onderzoeken en nog te verbeteren. Hieldecubitus vertegenwoordigt immers een aanzienlijk deel van de decubitusletsels ($\pm 30\%$) (Bours *et al*, 2002; Hoofdstuk 2) en heeft voor de patiënt vaak vervelende gevolgen (Schoonhoven, 1998).

Zowel op de alternerende matras als op de visco-elastische foammatras in combinatie met wisselhouding om de 4 en 2 uur en om de 4 uur was de decubitusincidentie nog hoog (Hoofdstuk 6 en 7). De preventieprotocollen werden nochtans strikt opgevolgd. Deze incidentiecijfers komen echter wel overeen met andere studies die de effectiviteit van preventieve maatregelen bij risicopatiënten onderzochten (Defloor *et al*, 2005b; Gebhardt *et*

al, 1996; Stapleton, 1986). Er moet worden gezocht hoe de effectiviteit van preventieve maatregelen en materialen verder kan worden verbeterd. Alternierende matrassen zouden kunnen worden verfijnd qua grootte van de opblaasbare cellen, celcyclus, druk, continue interne lage druk en samenstelling van het materiaal van de matras. Er zou kunnen worden onderzocht hoe de drukreducerende capaciteit van visco-elastische foammatrassen nog kan worden vergroot. Andere wisselhoudingsintervallen en een andere volgorde van houdingen zouden kunnen worden bestudeerd.

Kosten-baten

De kosten verbonden aan decubitus zijn hoog (Bennett *et al*, 2004; Gezondheidsraad, 1999). Meer dan 1% van de totale kosten van de Nederlandse gezondheidszorg zou worden besteed aan decubitus. Decubitus behoort daarmee tot de eerste vier ziekten qua kosten in Nederland (Gezondheidsraad, 1999; Severens *et al*, 2002). Voor België zijn hieromtrent geen betrouwbare cijfers beschikbaar, maar er kan worden verondersteld dat die gelijklopend zijn met deze uit Nederland. Decubitus is een grote financiële belasting voor de maatschappij. De bevindingen uit dit proefschrift kunnen een aanzet leveren om de kosten te reduceren.

Uit hoofdstuk 4 blijkt dat het uitstellen van preventieve maatregelen tot het moment dat NWR optreedt, leidde tot een halvering van het aantal patiënten dat preventie nodig had in vergelijking met de standaardmethode om preventie toe te wijzen terwijl er niet meer patiënten een decubitusletsel ontwikkelden (Hoofdstuk 4). Deze strategie kan een belangrijke vermindering in kosten en/of middelen betekenen. Het is evident dat deze strategie verder moet worden onderzocht en verfijnd. In welke mate de NWR-methode leidt tot een kostenreductie kan slechts duidelijk worden na een economische evaluatie.

De resultaten uit hoofdstuk 6 wijzen uit dat alternierende matrassen en visco-elastische matrassen in combinatie met wisselhouding om de 4 uur even effectief lijken te zijn. De kostprijs van een alternierende matras is beduidend hoger dan die van een visco-elastische matras, terwijl de verpleegkundige arbeidskost bij wisselhouding op een visco-elastische matras hoger ligt. Het geven van wisselhouding is erg arbeidsintensief en dus erg duur (Helme, 1994; Xakellis *et al*, 1995). Xakellis *et al*. (1995) berekenden dat het gemiddeld 3.5 minuten duurt om een patiënt van houding te veranderen. Als hiermee rekening wordt gehouden, is wisselhouding veel duurder dan een alternierende matras. Als er geen rekening wordt gehouden met arbeidskost en er dus vanuit wordt gegaan dat verpleegkundigen toch in

de instelling aanwezig zijn en geen meerkost betekenen, is wisselhouding in combinatie met een visco-elastische foammatras goedkoper dan een altemnerende matras.

Uit hoofdstuk 7 komt naar voor dat frequentere wisselhouding niet effectiever blijkt te zijn dan wisselhouding om de 4 uur. Hieruit kan worden afgeleid dat frequentere wisselhouding minder kosteneffectief zou zijn.

Er is verder onderzoek nodig naar de effectiviteit en de kost van diverse preventieve maatregelen en procedures.

Implicaties voor de verpleegkundige praktijk

Op basis van de resultaten van dit proefschrift kunnen een aantal implicaties worden geformuleerd voor de verpleegkundige praktijk over de observatie van NWR, risicobepaling en preventieve maatregelen. Verder replicatie- en verfijningonderzoek is nog nodig.

Observatie van niet-wegdrukbaar roodheid

- Om het onderscheid tussen wegdrukbaar roodheid en NWR te maken, wordt bij voorkeur een transparant drukglasje gebruikt.
- Opleiding en training van de observatie van decubitus zijn noodzakelijk.

Risicobepaling

- NWR als risicobepalingmethode leidt tot een halvering van het aantal risicopatiënten in vergelijking met de standaard gebruikte methode (Bradenscore <17 en NWR) zonder dat het aantal of de ernst van decubitusletsels stijgt.
- Wanneer preventieve maatregelen worden uitgesteld tot NWR optreedt, moet worden gegarandeerd dat de drukpunten van de patiënt minstens dagelijks worden geobserveerd.

Preventieve maatregelen

- Er werd geen verschil in effectiviteit aangetoond tussen een altemnerende matras en visco-elastische foammatras in combinatie met wisselhouding om de 4 uur.

- Het geven van wisselhouding, alternerend 2 uur in zijligging en 4 uur in rugligging, op een visco-elastische foammatras blijkt niet effectiever te zijn dan het geven van wisselhouding om de 4 uur op een visco-elastische foammatras.
- Om zwevende hielen te verkrijgen, leidt het gebruik van een breed, wigvormig visco-elastisch foamkussen tot minder decubitus dan het gebruik van een hoofdkussen.
- Zwevende hielen zijn nodig op een alternerende matras en bij het geven van wisselhouding.

Bibliografie

- Akbarzadeh MR. Behavior for relieving pressure. In: Webster JG (ed), *Prevention of pressure sores. Engineering and clinical aspects*. Bristol: Adam Hilger, 1991: 175-190.
- Allcock N, Wharrad H, Nicolson A. Interpretation of pressure-sore prevalence. *Journal of Advanced Nursing* 1994; **20**(1): 37-45.
- Andersen KE, Jensen O, Kvorning SA, e.a. Decubitus prophylaxis : a prospective trial of the efficiency of alternating-pressure-air-mattresses and water-mattresses. *Acta Dermato-Venereologica Stockholm* 1982; **63**(3): 227-230.
- Aranovitch SA, Wilber M, Slezak S, Martin T, Utter D. A comparative study of an alternating air mattress for th prevention of pressur ulcers in surgical patients. *Ostomy/Wound Management* 1999; **45**(3): 34-44.
- Ayello EA. Assessment of pressure ulcer healing. *Advances in Wound Care* 1997; **10**(5): 10.
- Bader DL. Effects of compressive loading regiments on tissue viability. In: Bader DL (ed), *Pressure sores. Clinical practice and scientific approach*. London: MacMillan, 1990: 191-201.
- Bader D, Oomens C. Recent advances in pressure ulcer research. In: Romanelli (ed), *Science and practice of pressure ulcer management*. London: Springer-Verlag, 2006: 11-26.
- Ballard K. Pressure-relief mattresses and patient comfort. *Professional Nurse* 1997; **13**(1): 27-32.
- Barczak CA, Barnett RI, Childs EJ, Bosley LM. Fourth National Pressure Ulcer Prevalence Survey. *Advanced in Wound Care* 1997; **10**(4): 18-26.
- Belgische Werkgroep voor Kwaliteitszorg ter Preventie van Decubitus. Decubitus en zijn kwaliteitsindicatoren. Resultaten nationale audit 18 mei 2000 en vergelijking 1995-'96-'97-'98-2000. Brussel: Belgisch Ministerie van Volksgezondheid en Leefmilieu, 2000.
- Bennett G, Dealey C, Posnett J. The cost of pressure ulcers in the UK. *Age and Ageing* 2004; **33**(3): 230-235.
- Bennett L, Kavner D, Lee B, Trainor F. Shear vs. pressure as causative factors in skin blood flow occlusion. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1979; **60**(7): 309-314.

Bergstrom N, Bennett MA, Carlson CE, et al. Treatment of pressure ulcers. Clinical Practice Guideline, No. 15. Rockville, MD: Department of Health and Human Services. Public Health Service, Agency for Health Care Policy and Research. AHCPR Publication No. 95-0652; 1994.

Bergstrom N, Braden B. A prospective study of pressure sore risk among institutionalized elderly. *Journal of the American Geriatric Society* 1992; **40**(8): 747-758.

Bergstrom N, Braden B, Kemp M, Champagne M, Ruby E. Predicting pressure ulcer risk: a multisite study of the predictive validity of the Braden Scale. *Nursing Research* 1998; **47**(5): 261-269.

Bergstrom N, Braden B, Kemp M, Champagne M, Ruby E. Multi-site study of incidence of pressure ulcers and the relationship between risk level, demographic characteristics, diagnoses, and prescription of preventive interventions. *Journal of the American Geriatric Society* 1996; **44**(1): 22-30.

Bergstrom N, Braden BJ, Laguzza A, Holman V. The Braden Scale for Predicting Pressure Sore Risk. *Nursing Research* 1987; **36**(4): 205-210.

Bliss MR. Hyperaemia. *Journal of Tissue Viability* 1998; **8**(4): 4-13.

Bliss MR. Preventing pressure sores in elderly patients: a comparison of seven mattress overlays. *Age and Ageing* 1995; **24**(4): 297-302.

Bliss MR, Thomas JM. Clinical trials with budgetary implications. Establishing randomised trials of pressure-relieving aids. *Professional Nurse* 1993; **8**(5): 292-296.

Bours G. Pressure Ulcers. Prevalence measurements as a tool for improving care. Universiteit Maastricht, 2003.

Bours GJ, Halfens RJ, Lubbers M, Haalboom JR. The development of a national registration form to measure the prevalence of pressure ulcers in The Netherlands. *Ostomy/Wound Management* 1999; **45**(11): 28-8, 40.

Bours GJJW, Halfens RJG, Abu-Saad HH, Grol RTPM. Prevalence, prevention, and treatment of pressure ulcers: Descriptive study in 89 institutions in the Netherlands. *Research in Nursing & Health* 2002; **25**(2): 99-110.

Bouten CV, Oomens CW, Baaijens FP, Bader DL. The etiology of pressure ulcers: skin deep or muscle bound? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2003; **84**(4): 616-619.

Bouter LM, van Dongen MCJM. Epidemiologisch onderzoek. Opzet en interpretatie. 4 ed. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum, 2000.

- Boyle M, Green M. Pressure sores in intensive care: defining their incidence and associated factors and assessing the utility of two pressure sore risk assessment tools. *Australian Critical Care* 2001; **14**(1): 24-30.
- Braden BJ, Bergstrom N. Predictive validity of the Braden Scale for pressure sore risk in a nursing home population. *Research in Nursing and Health* 1994; **17**(6): 459-470.
- Bridel J. Pressure sore risk in operating theatres. *Nursing Standard* 1993; **7**(32): 4-10.
- Buntinx F, Beckers H, De Keyser G, Flour M, Nissen G, Raskin T, De Vet H. Inter-observer variation in the assessment of skin ulceration. *Journal of Wound Care* 1996; **5**(4): 166-170.
- Centraal BegeleidingsOrgaan. Decubitus. Tweede herziening. Utrecht: CBO, 2002.
- Chaloner D, Cave J. Should weaker study designs ever be preferred over randomised controlled trials. *Journal of Tissue Viability* 2000; **10**(3 su): 7-9.
- Chen S. Complex pressure relief methods. In: Webster JG (ed), *Prevention of pressure sores. Engineering and clinical aspects*. Bristol: Adam Hilger, 1991: 92-108.
- Clark M. Problems associated with the measurement of interface (or contact) pressure. *Journal of Tissue Viability* 1994; **4**(2): 37-42.
- Clark M, Rowland LB. Comparison of contact pressures measured at the sacrum of young and elderly subjects. *Journal of Biomedical Engineering* 1989; **11**(3): 197-199.
- Coleman EA, Martau JM, Lin MK, Kramer AM. Pressure ulcer prevalence in long-term nursing home residents since the implementation of OBRA '87. Omnibus Budget Reconciliation Act. *Journal of the American Geriatrics Society* 2002; **50**(4): 728-732.
- Colin D, Abraham P, Preault L, Bregeon C, Saumet JL. Comparison of 90 degrees and 30 degrees laterally inclined positions in the prevention of pressure ulcers using transcutaneous oxygen and carbon dioxide pressures. *Advances in Wound Care* 1996; **9**(3): 35-38.
- Conine TA, Daechsel D, Choi AK, Lau MS. Costs and acceptability of two special overlays for the prevention of pressure sores. *Rehabilitation Nursing* 1990a; **15**(3): 133-137.
- Conine TA, Daechsel D, Lau MS. The role of alternating air and Silicore overlays in preventing decubitus ulcers. *International Journal of Rehabilitation Research* 1990b; **13**(1): 57-65.
- Cuddigan. Pressure ulcer classification: What do we have? What do we need? *Advances in Wound Care* 1997; **10**(5): 13-15.
- Cullum N, Deeks J, Sheldon TA, Fletcher AW. Beds, mattresses and cushions for pressure sore prevention and treatment. *The Cochrane Library* 2000;(4): Oxford: Update Software.

Cullum N, McInnes E, Beller-Syer SEM, Legood R. Support surfaces for pressure ulcer prevention (Cochrane Review). *The Cochrane Library* 2006;(1): Oxford: Update Software.

Daechsel D, Conine TA. Special mattresses: effectiveness in preventing decubitus ulcers in chronic neurologic patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1985; **66**(4): 246-248.

Dassen T. Prävalenz: Pflegeabhängigkeit, Sturzereignisse, Inkontinenz, Dekubitus. Erhebung 2005. Berlin: Charité, Universitätsmedizin Berlin, Zentrum für Human- und Gesundheitswissenschaft, Institut für Medizin / Pflegepädagogik und Pflegewissenschaft, 2005.

De Laat E. Drukletsel bij IC-patiënten. Een literatuuronderzoek. *Verpleegkunde* 1997; **12**(1): 4-14.

Defloor T, Clark M, Witherow A, Colin D, Lindholm C, Schoonhoven L, Moore Z. EPUAP statement on prevalence and incidence monitoring of pressure ulcer occurrence 2005. *EPUAP Review* 2005a; **6**(3): 74-80.

Defloor T, Grypdonck M, De Bacquer D. The effect of various combinations of turning and pressure reducing devices on the incidence of pressure ulcers. *International Journal of Nursing Studies* 2005b; **42**(1): 37-46.

Defloor T, Schoonhoven L. Inter-rater reliability of the EPUAP pressure ulcer classification system. *Journal of Clinical Nursing* 2004; **13**(8): 952-959.

Defloor T. Drukreductie en wisselhouding in de preventie van decubitus. Proefschrift. Universiteit Gent, 2000a.

Defloor T. The risk of pressure sores : a conceptual scheme. *Journal of Clinical Nursing* 1999; **8**(2): 206-216.

Defloor T. The effect of position and mattress on interface pressure. *Applied Nursing Research* 2000b; **13**(1): 2-11.

Defloor T, Grypdonck MF. Validation of pressure ulcer risk assessment scales: a critique. *Journal of Advanced Nursing* 2004; **48**(6): 613-621.

Defloor T, Grypdonck MF. Pressure ulcers: validation of two risk assessment scales. *Journal of Clinical Nursing* 2005; **14**(3): 373-382.

Defloor T, Grypdonck MHF. Sitting posture and prevention of pressure ulcers. *Applied Nursing Research* 1999; **12**(3): 136-142.

Defloor T, Herremans A, Grypdonck M, De Schuijmer J, Paquay L, Schoonhoven L et al. Belgische richtlijnen decubituspreventie 2005. Gent: Academia Press, 2005c.

Defloor T, Schoonhoven L, Clark M, Halfens R, Nixon J. A draft EPUAP position statement on risk assessment in pressure ulcer prevention and management. *EPUAP Review* 2001a; **3**(2): 46-52.

Defloor T, Van den Bossche K, Derre B, Feyaerts S, Grypdonck M. Belgische richtlijnen voor decubituspreventie. Gent: Academia Press, 2001b.

Derre B. Evolutie van beginnende decubitus op intensieve zorgen. Scriptie Medisch-Sociale wetenschappen. Universiteit Gent, 1998.

Derre B, Grypdonck M, Defloor T. The development of nonblanchable erythema in intensive care patients. London: 11th International Nursing Research Conference, 1999, 26.

Economides NG, Skoutakis VA, Carter CA, Smith VH. Evaluation of the effectiveness of two support surfaces following myocutaneous flap surgery. *Advances in Wound Care* 1995; **8**(1): 49-53.

Edwards M. The rationale for the use of risk calculators in pressure sore prevention, and the evidence of the reliability and validity of published scales. *Journal of Advanced Nursing* 1994; **20**(2): 288-296.

EPUAP. Pressure ulcer prevention guidelines. *EPUAP Review* 1998; **1**(1): 7-8.

European Pressure Ulcer Advisory Panel. Guidelines on treatment of pressure ulcers. *EPUAP Review* 1999; **1**(2): 31-33.

Exton-Smith AN, Overstall PW, Wedgewood J. Use of the "Air Wave System" to prevent pressure sores in hospital. *Lancet* 1982; **1**(8284): 1288-1290.

Garber SL, Campion LJ, Krouskop TA. Trochanteric pressure in spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1982; **63**(11): 549-552.

Gebhardt K. A randomised trial of alternating pressure (AP) and constant low pressure (CLP) supports for the prevention of pressure sores. *Journal of Tissue Viability* 1994; **4**(3): 93.

Gebhardt KS, Bliss MR, Thomas J. Pressure-relieving supports in an ICU. *Journal of Wound Care* 1996; **5**(3): 116-121.

Gebhardt KS, Hookway J, Bland JM. Evaluating alternating pressure overlays. *Journal of Wound Care* 1998; **7**(5): 227-230.

Gezondheidsraad. Decubitus. 1999/23 ed. Utrecht: Gezondheidsraad, 1999.

Gilchrist B. The Norton score and pressure prevention. Critique III. *Journal of Wound Care* 1996; **5**(2): 98-99.

- Goetz L, Brown GS, Priebe MM. Interface pressure characteristics of alternating air cell mattresses in persons with spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine* 2002; **25**(3): 167-173.
- Goodridge DM, Sloan JA, LeDoyen YM, McKenzie JA, Knight WE, Gayari M. Risk-assessment scores, prevention strategies, and the incidence of pressure ulcers among the elderly in four Canadian health-care facilities. *Canadian Journal of Nursing Research* 1998; **30**(2): 23-44.
- Gould D, Goldstone L, Gammon J, Kelly D, Maidwell A. Establishing the validity of pressure ulcer risk assessment scales: a novel approach using illustrated patient scenarios. *International Journal of Nursing Studies* 2002; **39**(2): 215-228.
- Grindley A, Acres J. Alternating pressure mattresses: comfort and quality of sleep. *British Journal of Nursing* 1996; **5**(21): 1303-1310.
- Gunningberg L, Lindholm C, Carlsson M, Sjoden PO. Reduced incidence of pressure ulcers in patients with hip fractures: a 2-year follow-up of quality indicators. *International Journal for Quality in Health Care* 2001; **13**(5): 399-407.
- Haalboom JRE, Den Boer J, Buskens E. Risk-assessment tools in the prevention of pressure ulcers. *Ostomy/Wound Management* 1999; **45**(2): 20-34.
- Halfens RJ, van Achterberg T, Bal RM. Validity and reliability of the braden scale and the influence of other risk factors: a multi-centre prospective study. *International Journal of Nursing Studies* 2000; **37**(4): 313-319.
- Halfens RJG, Bours GJJW, Van Ast W. Relevance of the diagnosis 'stage 1 pressure ulcer': an empirical study of the clinical course of stage 1 ulcers in acute care and long-term care hospital populations. *Journal of Clinical Nursing* 2001; **10**(6): 748-757.
- Halfens R, Janssen M, Meijers J, Mistiaen P. Landelijke Prevalentiemeting Zorgproblemen 2005, overzicht van de belangrijkste resultaten. Maastricht: Universiteit Maastricht, 2005a.
- Halfens R, Janssen M, Meijers J, Mistiaen P. Landelijke Prevalentiemeting Zorgproblemen. Maastricht: Universiteit Maastricht, 2005b.
- Hampton S. Evaluation of the new Cairwave Therapy System in one hospital trust. *British Journal of Nursing* 1997; **6**(3): 167-170.
- Harrison MB, Wells G, Fisher A, Prince M. Practice guidelines for the prediction and prevention of pressure ulcers: evaluating the evidence. *Applied Nursing Research* 1996; **9**(1): 9-17.
- Healey F. The reliability and utility of pressure sore grading scales. *Journal of Tissue Viability* 1995; **5**(4): 111-114.

- Helme TA. Position changes for residents in long-term care. *Advances in Wound Care* 1994; 7(5): 57-8,60-1.
- Hofman A, Geelkerken RH, Wille J, Hamming JJ, Hermans J, Breslau PJ. Pressure sores and pressure-decreasing mattresses: controlled clinical trial. *Lancet* 1994; **343**(8897): 568-571.
- Hopkins A, Dealey C, Bale S, Defloor T, Worboys F. Patient stories of living with a pressure ulcer. *Journal of Advanced Nursing* 2006; **56**(4): 345-353.
- Horn SD, Bender SA, Bergstrom N, Cook AS, Ferguson ML, Rimmasch L, Sharkey SS, Smout RJ, Taler GA, Voss AC. Description of the National Pressure Ulcer Long-Term Care Study. *Journal of the American Geriatric Society* 2002; **50**(11): 1816-1825.
- Inman KJ, Sibbald WJ, Rutledge FS, Clark BJ. Clinical utility and cost-effectiveness of an air suspension bed in the prevention of pressure ulcers. *Journal of the American Medical Association* 1993; **269**(9): 1139-1143.
- Jakobsen J, Christensen KS. Transcutaneous oxygen tension measurement over the sacrum on various anti-decubitus mattresses. *Danish Medical Bulletin* 1987; **34**: 330-331.
- Kemp MG, Kopanke D, Tordecilla L, Fogg L, Shott S, Matthiesen V, Johnson B. The role of support surfaces and patient attributes in preventing pressure ulcers in elderly patients. *Research in Nursing and Health* 1993; **16**: 89-96.
- Knox DM, Anderson TM, Anderson PS. Effects of different turn intervals on skin of healthy older adults. *Advances in Wound Care* 1994; **7**: 48-52, 54.
- Konings F. Het effect van positieverandering op het voorkomen van drukletsel. Een studie in een gecombineerd verpleeghuis. Scriptie Verpleegwetenschap. Universiteit Utrecht, 2002.
- Koninklijk Besluit van 14 augustus 1987 betreffende de wet op de ziekenhuizen, gepubliceerd in het Belgisch Staatsblad van 1 september 1987.
- Krouskop TA, Garber SL, Noble P. Pressure management and the recumbent person. In: Bader DL (ed), *Pressure sores. Clinical practice and scientific approach*. London: MacMillan, 1990: 235-248.
- Lahman NA, Halfens RJG, Dassen T. Prevalence of pressure ulcers in Germany. *Journal of Clinical Nursing* 2005; **14**: 165-172.
- Larson E. Evaluating validity of screening tests. *Nursing Research* 1986; **35**(3): 186-188.
- Lowthian P. The classification and grading of pressure sores. *Care - Science and Practice* 1987; **5**: 5-9.
- Maklebust J. Pressure ulcer staging systems. *Advances in Wound Care* 1995; **8**(4): 11-14.

- Maklebust J. Pressure ulcer assessment. *Clinics in Geriatric Medicine* 1997; **13**(3): 455-481.
- Maklebust J. Pressure ulcers: etiology and prevention. *Nursing Clinics of North America* 1987; **22**(2): 359-377.
- Maklebust J, Sieggreen M. Pressure Ulcers: Guidelines for prevention and management. Pennsylvania: Springhouse, 2001.
- Maklebust JA, Mondoux L, Sieggreen M. Pressure relief characteristics of various support surfaces used in prevention and treatment of pressure ulcers. *Journal of Enterostomal Therapy* 1986; **13**(3): 85-89.
- Mayrovitz HN, Sims N, Taylor MC, Dribin L. Effects of support surface relief pressures on heel skin blood perfusion. *Advances in Skin & Wound Care* 2003; **16**(3): 141-145.
- Mayrovitz HN, Smith JR. Adaptive skin blood flow increases during hip-down lying in elderly women. *Advances in Wound Care* 1999; **12**(6): 295-301.
- McGough A. A systematic review of the effectiveness of risk assessment scales used in the prevention and management of pressure sores. The University of York, 1999.
- McLeod AG. Principles of alternating pressure surfaces. *Advances in Wound Care* 1997; **10**(7): 30-36.
- Meehan M. National pressure ulcer prevalence survey. *Advances in Wound Care* 1994; **7**(3): 27-30, 34, 36.
- Michel CC, Gillot H. Microvascular mechanism in stasis and ischaemia. In: Bader DL (ed), *Pressure sores: clinical practice and scientific approach*. London: Mac Millan, 1992: 153-163.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel. Pressure ulcers in America: prevalence, incidence, and implications for the future. Reston, VA: NPUAP, 2001.
- Neander KD, Birkenfeld R. Alternating-pressure mattresses for the prevention of decubitus ulcers: a study of healthy subjects and patients. *Intensive Care Nursing* 1990; **6**(2): 67-73.
- Neander KD, Birkenfeld R. The influence of various support systems for decubitus ulcer prevention on contact pressure and percutaneous oxygen pressure. *Intensive Care Nursing* 1991; **7**(2): 120-127.
- Nelson EA, Nixon J, Mason S, Barrow H, Phillips A, Cullum N. A nurse-led randomised trial of pressure-relieving support surfaces. *Professional Nurse* 2003; **18**(9): 513-516.

- Nixon J, Mc Gough A. Principles of patient assessment: screening for pressure ulcers potential risk. In: Morison M (ed), *The prevention and treatment of pressure ulcers*. Edingsburgh: Mosby, 2001a: 55-74.
- Nixon J, Mc Gough A. The pathophysiology and aetiology of pressure ulcers. In: Morison M (ed), *The prevention and treatment of pressure ulcers*. Edingsburgh: Mosby, 2001b: 17-36.
- Nixon J, Cranny G, Bond S. Pathology, diagnosis, and classification of pressure ulcers: comparing clinical and imaging techniques. *Wound Repair and Regeneration* 2005; **13**(4): 365-372.
- Nixon J, McElvenny D, Mason S, Brown J, Bond S. A sequential randomised controlled trial comparing a dry visco-elastic polymer pad and standard operating table mattress in the prevention of post-operative pressure sores. *International Journal of Nursing Studies* 1998; **35**(4): 193-203.
- Nixon J, Nelson EA, Cranny G, Iglesias CP, Hawkins K, Cullum NA, Phillips A, Spilsbury K, Torgerson DJ, Mason S. Pressure relieving support surfaces: a randomised evaluation. *Health Technology Assessment* 2006; **10**(22): 1-180.
- Norton D. Norton revises risk scores. *Nursing Times* 1987; **83**(41): 6.
- Norton D, McLaren R, Exton-Smith AN. Pressure sores. In: Horsley JA, Crane J, Haller KB, Bingle JD (eds), *Preventing decubitus ulcers. CURN Project*. New York: Grune & Stratton, 1981: 104-149.
- Norton D, McLaren R, Exton-Smith AN. An investigation of geriatric nursing problems in hospital. New York: Churchill Livingstone, 1975.
- Oot Giromini BA. Pressure ulcer prevalence, incidence and associated risk factors in the community. *Decubitus* 1993; **6**(5): 24-32.
- Panel for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers in Adults. Pressure ulcers in adults : prediction and prevention. Clinical practice guideline number 3. Rockville: Agency for Health Care Policy and Research, Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services, AHCPR Publication No. 92-0047, 1992.
- Parish LC, Witkowski JA, Crissey JT. The decubitus ulcer in clinical practice. Berlin: Springer, 1997.
- Pedley GE. Comparison of pressure ulcer grading scales: a study of clinical utility and inter-rater reliability. *International Journal of Nursing Studies* 2004; **41**(2): 129-140.
- Pel-Littel R. Betrouwbaarheid en validiteit van meetinstrumenten voor het meten van graad 1 decubitus. Universiteit Maastricht, 2003.

Pieper B, Sugrue M, Weiland M, Sprague K, Heimann C. Presence of pressure ulcer prevention methods used among patients considered at risk versus those considered not at risk. *Journal of Wound, Ostomy, and Continence Nursing* 1997; **24**(4): 191-199.

Pinzur MS, Schumacher D, Reddy N, Osterman H, Havey R, Patwardin A. Preventing heel ulcers: a comparison of prophylactic body- support systems. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1991; **72**(2): 508-510.

Polit DF. Data analysis & statistics for nursing research. New Jersey: Prentice-Hall, 1996.

Polit DF, Beck CT, Hungler BP. Essentials of nursing research. Methods, appraisal, and utilization. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001.

Price P, Bale S, Newcombe R, Harding K. Challenging the pressure sore paradigm. *Journal of Wound Care* 1999; **8**(4): 187-190.

Pring J, Millman P. Evaluating pressure-relieving mattresses [see comments]. *Journal of Wound Care* 1998a; **7**(4): 177-179.

Pring J, Millman P. Measuring interface pressures in mattresses. *Journal of Wound Care* 1998b; **7**(4): 173-174.

Reddy NP. Effects of mechanical stresses on lymph and interstitial fluid flows. In: Bader DL (ed), *Pressure sores. Clinical practice and scientific approach*. London: MacMillan, 1990: 203-220.

Reid J, Morison M. Towards a consensus : classification of pressure sores. *Journal of Wound Care* 1994; **3**(3): 157-160.

Rithalia SV, Gonsalkorale M. Assessment of alternating air mattresses using a time-based interface pressure threshold technique. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 1998; **35**(2): 225-230.

Rithalia SVS. Evaluation of alternating pressure air mattresses: one laboratory-based strategy. *Journal of Tissue Viability* 2004; **14**(2): 51-58.

Rithalia SVS, Gonsalkorale M. Quantification of pressure relief using interface pressure and tissue perfusion in alternating pressure air mattresses. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2000; **81**(10): 1364-1369.

Rithalia SVS, Heath GH, Gonsalkorale M. Assessment of alternating-pressure air mattresses using a time-based pressure threshold technique and continuous measurements of transcutaneous gases. *Journal of Tissue Viability* 2000; **10**(1): 13-20.

Roales-Welsch S, Antaszek M, Hense W, Pfeiffer M, Freyenhagen E, Engel P. Studie zur Qualitätssicherung in der Prophylaxe und Therapie des Dekubitus durch

Auflagedruckmessungen bei Probanden auf verschiedenen weichlagerungs- und Wechseldrucksystemen. *Pflege* 2000; **13**(5): 297-305.

Romanelli M, Clark M, Cherry G, Colin D, Defloor T. Science and practice of pressure ulcer management. London: Springer-Verlag, 2006.

Rosenthal MJ, Felton RM, Hileman DL, Lee M, Friedman M, Navach JH. A wheelchair cushion designed to redistribute sites of sitting pressure. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1996; **77**(3): 278-282.

Russell LJ, Reynolds TM. How Accurate are pressure ulcer grades? An image-based survey of nurse performance. *Journal of Tissue Viability* 2001; **11**(2): 67-75.

Rycroft-Malone J, McInness E. Pressure ulcer risk assessment and prevention. London: RCN, 2000.

Salvadarena GD, Snyder ML, Brogdon KE. Clinical trial of the Braden Scale on an acute care medical unit. *Journal of ET Nursing* 1992; **19**(5): 160-150.

Schoonhoven L. Prediction of pressure ulcers: problems and prospects. Proefschrift. Utrecht: Universiteit Utrecht, 2003.

Schoonhoven L, van Kol E, Defloor T, Grypdonck M. Implementatie van een research based decubituspreventieprotocol: een studie in verpleeghuizen. Utrecht: RVVZ, 2004.

Schoonhoven L. Incidentie van decubitus op de operatietafel. Scriptie Verpleegwetenschap. Universiteit Utrecht, 1998.

Schoonhoven L, Defloor T, van der Tweel I, Buskens E, Grypdonck MHF. Risk indicators for pressure ulcers during surgery. *Applied Nursing Research* 2002a; **15**(3): 163-173.

Schoonhoven L, Grobbee DE, Donders ART, Algra A, Grypdonck MH, Bousema MT, Schrijvers AJP, Buskens E. Prediction of pressure ulcer development in hospitalized patients: a tool for risk assessment. *Quality & Safety in Health Care* 2006; **15**(1): 65-70.

Schoonhoven L, Haalboom JRE, Bousema MT, Algra A, Grobbee DE, Grypdonck MH, Buskens E. Prospective cohort study of routine use of risk assessment scales for prediction of pressure ulcers. *British Medical Journal* 2002b; **325**(7368): 797-800.

Scott EM. The prevention of pressure ulcers through risk assessment. *Journal of Wound Care* 2000; **9**(2): 69-70.

Seiler WO, Allen S, Stahelin HB. Influence of the 30 degrees laterally inclined position and the 'super-soft' 3-piece mattress on skin oxygen tension on areas of maximum pressure--implications for pressure sore prevention. *Gerontology* 1986; **32**(3): 158-166.

- Severens JL, Habraken JM, Duivenvoorden S, Frederiks CM. The cost of illness of pressure ulcers in the Netherlands. *Advances in Skin & Wound Care* 2002; **15**(2): 72-77.
- Shea JD. Pressure sores: classification and management. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1975;(112): 89-100.
- Sideranko S, Quinn A, Burns K, Froman RD. Effects of position and mattress overlay on sacral and heel pressures in a clinical population. *Research in Nursing and Health* 1992; **15**(4): 245-251.
- Skretkiewicz V. Florence Nightingale's notes on nursing. (Revised, with additions). London: Scutari Press, 1992.
- Smith DM. Pressure ulcers in the nursing home. *Annals of Internal Medicine* 1995; **123**(6): 433-442.
- Stapleton M. Preventing pressure sores--an evaluation of three products. *Geriatric Nursing (London, England)* 1986; **6**(2): 23-25.
- Stewart TP, McKay MG, Magnano S. Pressure relief characteristics of an alternating pressure system. *Decubitus* 1990; **3**(2): 26-29.
- Stotts NA, Wipke-Tevis D. Co-factors in impaired wound healing. In: Krasner D, Kane D (eds), *Chronic wound care: A clinical source book for healthcare professionals*. Wayne, PA: Health Management Publications, Inc., 1997: 64-72.
- Swain I, Nash R, Robertson J. Assessment of support surfaces. Comparison of Nimbus and Pegasus mattresses. *Journal of Tissue Viability* 1992; **2**(2): 43-45.
- Swain ID, Bader DL. The measurement of interface pressure and its role in soft tissue breakdown. *Journal of Tissue Viability* 2002; **12**(4): 132-144.
- Tannen A, Dassen T, Bours G, Halfens R. A comparison of pressure ulcer prevalence: concerted data collection in the Netherlands and Germany. *International Journal of Nursing Studies* 2004; **41**(6): 607-612.
- Taylor L. Evaluating the Pegasus Trinova: a data hierarch approach. *British Journal of Nursing* 1999; **8**(12): 771-778.
- Thoroddsen A. Pressure sore prevalence: a national survey. *Journal of Clinical Nursing* 1999; **8**(2): 170-179.
- Tymec AC, Pieper B, Vollman K. A comparison of two pressure-relieving devices on the prevention of heel pressure ulcers. *Advances in Wound Care* 1997; **10**(1): 39-44.

- van Teijlingen E, Rennie A, Hundley V, Graham W. The importance of conducting and reporting pilot studies: the example of the Scottish Births Survey. *Journal of Advanced Nursing* 2001; **34**(3): 289-295.
- VandenBosch T, Montoye C, Satwicz M, Durkee LK, Boylan LB. Predictive validity of the Braden Scale and nurse perception in identifying pressure ulcer risk. *Applied Nursing Research* 1996; **9**(2): 80-86.
- Webster J. Prevention of pressure sores. Engineering and clinical aspects. Bristol: Adam Hilger, 1991.
- Weststrate J. The value of interface pressure measurements and pressure ulcer risk assessment in patients. A nursing perspective. Proefschrift. Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam, 2005.
- Whitney JD, Fellows BJ, Larsen E. Do mattresses make a difference? *Journal of Gerontological Nursing* 1984; **10**(9): 20-25.
- Whittington K, Patrick M, Roberts JL. A national study of pressure ulcer prevalence and incidence in acute care hospitals. *Journal of Wound, Ostomy, and Continence Nursing* 2000; **27**(4): 209-215.
- Whittington K, Briones R. National prevalence and incidence study: 6-year sequential acute care data. *Advances in Skin & Wound Care* 2004; **17**: 490-494.
- Williams C. Nimbus and Alpha X Cell. *British Journal of Nursing* 1995; **4**(6): 351-2,354.
- Witkowski JA, Parish LC. Histopathology of the decubitus ulcer. *Journal of the American Academy of Dermatology* 1982; **6**(6): 1014-1021.
- Woodbury M, Houghton P. Prevalence of pressure ulcers in Canadian healthcare settings. *Ostomy/Wound Management* 2004; **50**(10): 22-38.
- Xakellis GC, Frantz R, Lewis A. Cost of pressure ulcer prevention in long-term care. *Journal of American Geriatrics Society* 1995; **43**(5): 496-501.
- Xakellis G, Frantz RA, Lewis A, Harvey P. Cost-effectiveness of an intensive pressure ulcer prevention protocol in long-term care. *Advances in Wound Care* 1998; **11**(1): 22-29.
- Yarkony GM, Kirk PM, Carlson C, Roth EJ, Lovell L, Heinemann A, King R, Lee MY, Betts HB. Classification of pressure ulcers. *Archives of Dermatology* 1990; **126**: 1218-1219.
- Young T. Nimbus 3 alternating-pressure replacement mattress. *British Journal of Nursing* 1998; **7**(7): 409-412.

Samenvatting

Decubitus is een frequent voorkomend probleem in de gezondheidszorg. Decubitus wordt veroorzaakt door druk en/of schuifkracht. Deze twee krachten kunnen de bloedcirculatie naar de onderliggende weefsels belemmeren, wat resulteert in een zuurstoftekort in de weefsels en de spieren. Dit leidt niet alleen tot het veroorzaken van pijn en ongemak bij de patiënt, behandeling van decubitus brengt ook hoge kosten mee zowel voor de maatschappij als voor de patiënt. Daarom is het belangrijk om decubitus te voorkomen. Er is echter nog veel onbekend over hoe effectieve preventie kan worden gerealiseerd.

Het onderzoek beschreven in dit proefschrift had twee doelstellingen: enerzijds het optimaliseren van de identificatie van patiënten die decubituspreventie nodig hebben en anderzijds het verwerven van een beter inzicht in het effect van verschillende preventieve strategieën die de duur van druk en schuifkracht verminderen.

Vooreerst werd de omvang van het decubitusprobleem in kaart gebracht (Hoofdstuk 2). Prevalentiecijfers uit vijf Europese landen werden verzameld. De hiervoor ontwikkelde uniforme procedure met een uniform datacollectie-instrument bleek voldoende solide te zijn om tot betrouwbare prevalentiecijfers te leiden. Deze pilootstudie bevestigde dat decubitus nog een veel voorkomend probleem is. Achttien procent van de patiënten in Europese ziekenhuizen had decubitus (graad 1-4). Wanneer graad 1 werd uitgesloten, bedroeg de prevalentie 10.5%. In België bedroeg dit respectievelijk 21.1% (graad 1-4) en 10.7% (graad 2 of hoger). Tevens bleek uit deze studie dat slechts een klein aantal patiënten adequate preventieve maatregelen kreeg. Preventie van decubitus kan nog in belangrijke mate worden verbeterd.

Een accurate identificatie van niet-wegdrukbaar roodheid (NWR) is essentieel voor de preventie van decubitus aangezien bij de observatie van NWR onmiddellijk effectieve preventieve maatregelen moeten worden genomen. Om NWR te observeren worden twee methoden vaak gebruikt: de vingermethode en de methode met het transparante drukglasje. In hoofdstuk 3 werd de interrater-betrouwbaarheid en de graad van overeenstemming tussen beide observatiemethoden bestudeerd. De interrater-betrouwbaarheid tussen de onderzoeker

en de opgeleide verplegenden was voor beide methoden groot en was groter voor de observaties ter hoogte van de stuit dan die ter hoogte van de hielen. Ondanks de hoge mate van overeenkomst tussen beide observatiemethoden, verdient de methode met het drukglaasje toch de voorkeur om de volgende redenen: het transparante drukglaasje detecteerde meer drukpunten met NWR, het drukglaasje zorgde voor een betere standaardisatie van de uitgeoefende druk en het dynamische proces van het wit worden van de roodheid was zichtbaar doorheen het drukglaasje.

In een gerandomiseerde gecontroleerde studie werd onderzocht of maatregelen ter preventie van decubitus kunnen worden uitgesteld tot NWR verschijnt (Hoofdstuk 4). Uit deze studie bleek dat het uitstellen van preventieve maatregelen tot het moment dat NWR optreedt, leidde tot een halvering van het aantal patiënten (16%) dat preventie nodig had in vergelijking met de standaard gebruikte methode (Bradenscore <17 of NWR) (32%). En dit terwijl er niet meer patiënten decubitusletsels ontwikkelden (6.8% en 6.7%). Dit kan een belangrijke vermindering in kosten en/of middelen betekenen zonder dat het risico bestaat dat meer patiënten een decubitusletsel ontwikkelen. Het gebruik van NWR om preventieve maatregelen toe te wijzen opent zeker nieuwe perspectieven, maar moet nog verder worden onderzocht en verfijnd.

Hoofdstuk 5 geeft een overzicht van de literatuur over altemnerende matrassen in de preventie van decubitus. In de literatuur werd vooral gefocust op de effectiviteit en het comfort van altemnerende matrassen. Om de effectiviteit van deze matrassen na te gaan, waren gerandomiseerde gecontroleerde studies, contactdrukmetingen en metingen van de weefseldoorbloeding de vaakst gebruikte methoden. Op basis van de gerandomiseerde gecontroleerde studies kan niet worden besloten of altemnerende matrassen dan wel statische drukreducerende matrassen het meest effectief zijn. Het gebruik van contactdrukmetingen en metingen van de weefseldoorbloeding om altemnerende matrassen te evalueren, werd in vraag gesteld. Uit deze literatuurstudie kunnen we besluiten dat meer grote gerandomiseerde gecontroleerde studies van hoge kwaliteit met voldoende statistische power nodig zijn om de effectiviteit van altemnerende matrassen te evalueren.

In een gerandomiseerde gecontroleerde studie werd nagegaan of een altemnerende matras meer of even effectief is dan een visco-elastische foammatras in combinatie met wisselhouding om de 4 uur (Hoofdstuk 6). De decubitusincidentie op een altemnerende matras (15.6%) en op een visco-elastische foammatras in combinatie met wisselhouding (15.3%) was sterk vergelijkbaar. Beide preventieve maatregelen komen uit deze studie naar voor als

gelijkwaardige preventiestrategieën. Patiënten die op een alternerende matras werden verzorgd bleken ernstiger decubitusletsels te ontwikkelen. Op een alternerende matras ontwikkelden wel minder patiënten hieldecubitus. Patiënten die werden geïdentificeerd als risicopatiënt op basis van NWR hadden op een alternerende matras de tendens om minder decubitusletsels te ontwikkelen dan op een visco-elastische foammatras in combinatie met wisselhouding om de 4 uur. Patiënten die op basis van de Bradenschaal werden geïdentificeerd als risicopatiënten vertoonden daarentegen de tendens om vaker stuitdecubitus te ontwikkelen op een alternerende matras.

Vervolgens werd onderzocht of het frequenter geven van wisselhouding de decubitusincidentie vermindert (Hoofdstuk 7). Deze studie gaf aanwijzingen dat wisselhouding afwisselend 2 uur in zijligging en 4 uur in rugligging op een drukreducerende matras (16.4%) niet noodzakelijk leidt tot significant minder decubitusletsels in vergelijking met wisselhouding om de 4 uur (21.2%). Frequentere wisselhouding kan niet per definitie worden beschouwd als effectievere preventie. Ook de ernst, de locatie en de tijd tot het ontwikkelen van decubitusletsels waren vergelijkbaar in beide groepen. Geen enkele bewoner ontwikkelde een decubitusletsel ter hoogte van de heupen. Tijdens het onderzoek draaide wel een derde van de bewoners vanuit zijligging terug naar rugligging tussen de geplande houdingsveranderingen. Een 30° positioneringskussen plaatsen kan een mogelijke oplossing zijn om een stabiele zijligging 30° te geven.

In hoofdstuk 8 werden de belangrijkste bevindingen besproken van de verschillende onderzoeken waarover dit proefschrift rapporteert. Op basis van de resultaten van dit proefschrift werden implicaties geformuleerd voor de verpleegkundige praktijk over de observatie van NWR, risicobepaling en preventieve maatregelen.

Summary

Pressure ulcers are a frequently occurring problem in health care. Pressure ulcers are caused by pressure and/or shearing forces. These two forces can inhibit the blood circulation to the underlying tissue. This results in insufficient blood supply to the soft tissue and the muscles. They cause pain and discomfort to the affected patients (Edwards, 1994; Maklebust, 1997). In addition, the treatment of pressure ulcers is associated with considerable costs for society as well as for the patient. Because of that, it is important to prevent these ulcers. However, there is little evidence on how effective prevention can be realised.

The research reported on in this thesis had two purposes: on the one hand, optimizing the identification of patients in need of pressure ulcer prevention and, on the other hand, gaining a better insight in the effect of different preventive strategies to reduce the duration of pressure and shearing forces.

Firstly, the magnitude of the pressure ulcer problem was mapped out (Chapter 2). Prevalence figures from five European countries were collected. The developed uniform methodology with uniform data collection instrument seemed sufficiently robust to generate reliable prevalence figures. This pilot study confirmed that pressure ulcers remain a frequently occurring problem. Eighteen percent of the patients in European hospitals had a pressure ulcer (grade 1-4). Excluding grade 1 pressure ulcers the prevalence was 10.5%. In Belgium this percentage was 21.1% (grade 1-4) and 10.7% (grade 2 or worse) respectively. It became also clear from this study that only relatively few patients received fully adequate preventive care. The prevention of pressure ulcers can still improve.

An accurate identification of non-blanchable erythema (NBE) is essential in the prevention of pressure ulcers given that preventive measures must immediately be started if NBE occurs. Two methods are commonly used to observe NBE: the finger method and the transparent disk method. In chapter 3 the interrater reliability and the level of agreement between the two observation methods were studied. The interrater reliability between the researcher and the trained nurses was substantial and was somewhat higher for the observations at the sacrum than those at the heels. In spite of the high level of agreement between the two observation methods, the use of a transparent plastic disk is preferred

because of the following reasons: more pressure points with NBE were observed with the transparent disk method, the amount of pressure exerted on the skin area can better be standardized with the transparent disk and the dynamic process of blanching becomes visible through the transparent disk.

In a randomized controlled trial, it was examined whether preventive measures can be postponed until NBE appears (Chapter 4). This study showed that postponing preventive measures until NBE occurred, led to a bisection of the number of patients (16%) needing preventive measures in comparison with the standard method (Braden score <17 or NBE) (32%), while no more patients developed a pressure ulcer lesion (6.8% and 6.7%). Consequently, this may result in an important reduction in costs and/or resources without running the risk that more patients develop a pressure ulcer lesion. Using NBE to allocate preventive measures opens new perspectives, but must be further studied and refined.

Chapter 5 provides an overview of literature published on the use of alternating pressure air mattresses (APAMs) as pressure ulcer prevention method. The literature was mainly focused on the effectiveness and the comfort of APAMs. To evaluate the effectiveness of these mattresses, randomised controlled trials, contact interface pressure measurements, and blood perfusion measurements were mostly used methods. Based on the randomised controlled trials, it is not possible to conclude whether APAMs are more or less effective than constant-low-pressure mattresses. Using CIP and blood perfusion measurements to evaluate APAMs is questionable. From this literature review it can be concluded that more randomised controlled trials of high quality and sufficient statistical power are needed to evaluate the effectiveness of APAMs.

In a randomised controlled trial, it was determined whether an APAM is more or equally effective than a visco-elastic foam mattress in combination with turning every 4 hours (Chapter 6). The pressure ulcer incidence was strongly comparable in patients nursed on an APAM (15.6%) and patients nursed on a visco-elastic mattress in combination with turning every four hours (15.3%). Both preventive measures appear to be equivalent preventive strategies. Patients nursed on an APAM seemed to develop more severe pressure ulcers. Fewer patients developed heel pressure ulcers on an APAM. Patients identified as in need of preventive measures based on the presence of NBE had the tendency to develop less pressure ulcers on an APAM than on a visco-elastic mattress in combination with four hourly turning. Patients identified as in need of prevention based on the Braden Scale appeared to develop more sacral pressure ulcers on an APAM.

Next, it was examined if more frequently repositioning reduces the pressure ulcer incidence. This study showed that repositioning alternately 2 hours in lateral position and 4 hours in supine position on a pressure-reducing mattress (16.4%) does not lead to significantly fewer pressure ulcer lesions in comparison with repositioning every 4 hours (21.2%). Consequently, turning more frequently cannot be considered by definition as a more effective preventive measure. The location, the severity and the time to develop pressure ulcer lesions were similar in both groups. None of the patients developed a pressure ulcer lesion at the hips. Approximately 30% of the patients turned themselves back from lateral position to supine position between the planned turning intervals. A 30° position cushion may be a solution to achieve a more stable lateral position.

In chapter 8 the most important findings of the different studies reported on in this thesis were discussed. Finally, based on the results of this thesis, implications for nursing practice on the observation of NBE, risk assessment, and preventive measures were formulated.

Dankwoord

De weg naar dit proefschrift is geen eenzaam avontuur geweest. Vele mensen hebben eraan meegewerkt en meegedacht en hebben me gesteund. Zonder hen zou dit proefschrift er nu niet zijn.

Op de eerste plaats wil ik Prof. Dr. T. Defloor, promotor van dit proefschrift, bedanken. Initieel kreeg ik de kans om gedurende een jaar verpleegkundig wetenschappelijk onderzoek uit te voeren rond de preventie van decubitus. Dat ene jaar werden er uiteindelijk vijf. Tom, jouw expertise, steun en vertrouwen in mij hebben ervoor gezorgd dat ik dit proefschrift vandaag kan verdedigen. Zonder jouw begeleiding in dit groeiproces zou het me zeker niet zijn gelukt. Ondanks je drukke agenda nam je altijd de tijd om mijn schrijfsels zeer snel, maar ook zeer grondig, na te lezen en deskundig te becommentariëren, wat ik enorm apprecieerde. Je stimuleerde me om mijn resultaten op verschillende wetenschappelijke congressen te presenteren en bracht me in contact met andere Europese decubitusonderzoekers. Dat verruimde mijn blik in grote mate. Wanneer ik het even niet meer wist, had jij altijd een oplossing of een suggestie. Ook wanneer ik het lastig had, kon jij mijn motivatie weer opkrikken. Bedankt voor je betrokkenheid en je nauwe begeleiding.

Prof. Dr. M. Grypdonck, co-promotor van dit proefschrift, wil ik heel sterk bedanken voor haar deskundige en begeisterende begeleiding. Mieke, je bent het boegbeeld van de verpleegkunde in Vlaanderen en Nederland. Je was ook al tijdens mijn opleiding verplegingswetenschap een grote inspiratiebron voor mij. Het was dan ook een grote eer voor mij om met jou te mogen samenwerken. Ondanks je drukke agenda maakte je altijd tijd en ruimte vrij om vragen en problemen te bespreken. Jouw kritische reacties waren zeer waardevol. Je bekeek het vaak zoals ik het nog niet had bekeken. Bedankt voor alles.

Graag bedank ik Prof. Dr. C. Cuvelier, Prof. Dr. G. De Backer en Prof. Dr. G. De Moor als leden van de begeleidingscommissie van dit doctoraat. Bij elk van hen kon ik terecht met mijn vragen.

Ook de leden van de examencommissie wens ik te bedanken: Prof. Dr. H. Beele, Prof. Dr. M. Petrovic, Prof. Dr. K. Milisen, Prof. Dr. L. Schoonhoven en Prof. Dr. T. van Achterbergh.

Prof. Dr. D. De Bacquer bedank ik voor zijn kritische, opbouwende en vaak gevatte commentaren en voor zijn adviezen bij de statistische analyses. Ook de heer Georges Van Maele wil ik bedanken voor zijn hulp bij statistische problemen.

De heer Gunther Ruyssinck wil ik danken voor zijn snelle hulp bij het converteren van de enorme databanken. Zonder zijn expertise zou het niet mogelijk zijn geweest om de data te analyseren.

De verpleegkundigen, de verzorgenden en de directie van de ziekenhuizen en van de woon- en zorgcentra die aan het onderzoek hebben meegewerkt, verdienen een bijzonder woord van dank. De volgende instellingen hebben dit onderzoek mogelijk gemaakt: AZ Damiaan in Oostende, AZ Groeninge in Kortrijk, AZ Maria Middelaars in Gent, AZ Sint-Lucas in Gent, AZ Zusters van Barmhartigheid in Ronse, het Elisabeth Ziekenhuis in Sijsele, Ziekenhuis Oost-Limburg in Limburg, WZC De Lichtervelde in Eke, WZC De Regenboog in Zwijndrecht, WZC De Ril in Middelkerke, WZC Herderhove in Brugge, WZC Hof van Eksaarde in Eksaarde, WZC Huize Van Zuylen in Brugge, WZC Leiehome in Drongen, WZC Mariaburcht in Dentergem, WZC Marialove in Heestert, WZC Ons Zomerheem in Zomergem, WZC Onze-Lieve-Vrouw-Ter-Rive in Gent, WZC Ter Caele in Evergem, WZC Sint-Jozef in Gent, WZC Sint-Rafaël in Liedekerke, WZC Toevlucht van Maria in Gent, WZC Vincenthof in Oostakker en WZC Wackerbout in Bredene.

De inspanningen en de inzet van de verpleegkundigen en de verzorgenden om het onderzoek tot een goed einde te brengen, kon ik ten eerste waarderen. Naast de dagelijkse zorg voor hun patiënten of bewoners, waren de nauwkeurige observaties en dataverzameling zeker een extra belasting. Ik wil zeker ook alle patiënten en bewoners hartelijk danken die hebben geparticipeerd aan dit onderzoek. Zonder hun deelname was deze studie niet mogelijk geweest.

Dank ook aan de firma's Huntleigh Healthcare en Distrac/Tempur-Med®; zij waren bereid om materiaal ter beschikking te stellen voor dit onderzoek.

Mijn lieve collega's van de afdeling Verplegingswetenschap verdienen een speciaal woord van dank. Alexander, Ann, Dimitri, Els, Ginette en Sofie, dankjewel voor de leuke samenwerking en de gezellige babbels. Bedankt ook voor jullie luisterend oor als ik het even moeilijk had.

De 'jonge garde' van het tweede wil ik bedanken voor de aangename werkomgeving, de boeiende gesprekken, het plezier en de steun. Dankjewel Els, Anne, Christophe, Charlene,

Ilse, Inge, Isabelle, Maaike, Sofie en Tineke. Uiteraard mag ik Annemie, Dieter, Lieve en Kelly, ex-collega's intussen, niet vergeten. Graag wil ik alle andere collega's van de vakgroep Maatschappelijke Gezondheidskunde bedanken voor de vele aangename babbeltjes in de gang, het secretariaat of de keuken.

Mijn collega's uit de decubituswereld, Erlgard Van Kol, Lisette Schoonhoven, Erik de Laat en Johan De Schuymer, dank ik voor de belangstelling en de interessante gesprekken. Het was voor mij altijd verrijkend om te praten en te discussiëren met mensen die gepassioneerd bezig zijn met hetzelfde onderwerp. Dat vormde voor mij een stimulans om met volle overgave verder te doen. Erlgard, jou wil ik nog eens extra bedanken voor het vele plezier en de boeiende discussies die we samen hebben gehad, zowel in het warme Genève, het gezellige Nijmegen, het romantische Parijs, het mooie Berlijn als het historische Gent.

Annemie, Bart, Sabine, Stijn, Wouter en mijn ouders wil ik bedanken voor het nauwkeurig nalezen van dit proefschrift. Stijn, jou wil ik nog eens extra bedanken voor de vele uren die je hebt uitgetrokken om mijn Engelse artikelen zorgvuldig na te lezen en te corrigeren. Dat heb je nog eens overgedaan voor de Nederlandse vertaling ervan. Intussen heb jij – tegen wil en dank - ook al één en ander bijgeleerd over decubituspreventie! Echt bedankt, broer!

Mijn ouders, broer, zus en vrienden dank ik voor de onvoorwaardelijke steun, de interesse en de ontspanning. Mijn ouders in het bijzonder wil ik danken voor de kansen en de vrijheid die ze me hebben gegeven. Zowel tijdens de verpleegkundige opleiding, de Erasmusuitwisseling, de universitaire opleiding, de buitenlandse stage als dit onderzoek zijn ze me altijd blijven steunen en stimuleren. Dankjewel!

Filip, tot slot wil ik jou bedanken voor jouw onvoorwaardelijke steun en liefde. Met enige opluchting leg ik dit proefschrift hier neer. Ik kijk ernaar uit om vanaf nu een wat rustiger leven samen met jou op te bouwen.

Katrien Vanderwee

December 2006

Curriculum Vitae

Katrien Vanderwee werd geboren op 30 december 1975 te Brugge. In 1993 voltooide ze haar secundaire studies Latijn-Wiskunde aan het Sint-Franciscus-Xaveriusinstituut te Brugge. In hetzelfde jaar startte ze de opleiding verpleegkunde aan de Katholieke Hogeschool Brugge-Oostende. In 1996 behaalde ze het diploma van gegradueerde ziekenhuisverpleegkundige. Aansluitend begon ze de opleiding medisch-sociale wetenschappen, optie verplegingswetenschap, aan de Universiteit Gent. Deze studies combineerde ze met de academisch initiële lerarenopleiding. In 1999 studeerde ze af.

Van augustus 1999 tot mei 2000 werkte ze als verpleegkundige in het Sint-Rembertziekenhuis te Torhout op de afdeling inwendige ziekten. Van mei 2000 tot juni 2001 werkte ze als verpleegkundige op de afdeling oncologie van het Sint-Lucasziekenhuis te Gent.

Sinds juni 2001 is ze werkzaam als wetenschappelijk medewerker aan de afdeling Verplegingswetenschap, Vakgroep Maatschappelijke Gezondheidkunde, Universiteit Gent.

Ze is lid van de redactieraad van het Vlaams-Nederlands verpleegkundig tijdschrift Verpleegkunde. Ze is ondervoorzitter van de Alumni Medisch-Sociale Wetenschappen en secretaris van de Wetenschappelijk Vereniging voor Verpleegkunde en Vroedkunde. Van 2000-2005 was ze lid van de redactieraad van het Vlaams verpleegkundig tijdschrift Ligament.

Publicaties van de auteur

In internationale peer-reviewed tijdschriften:

- Vanderwee K, Grypdonck M, Defloor T. The effectiveness of alternating pressure air mattresses for the prevention of pressure ulcers. *Age and Ageing* 2005; **34**(3): 261-267.
- Vanderwee K, Grypdonck M, De Bacquer D, Defloor T. The reliability of two observation methods of non-blanchable erythema, grade 1 pressure ulcer. *Applied Nursing Research* 2006; **19**(3): 156-162.
- Defloor T, Schoonhoven L, Vanderwee K, Weststrate J, Myny D. Reliability of the European pressure ulcer advisory panel classification system. *Journal of Advanced Nursing* 2006; **54**(2): 189-198.
- Vanderwee K, Clark M, Dealey C, Gunningberg L, Defloor T. Pressure ulcer prevalence in Europe: A pilot study. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*; in press.
- Vanderwee K, Defloor T, Grypdonck M. Non-blanchable erythema as an indicator for the need for pressure ulcer prevention: a randomised controlled trial. *Journal of Clinical Nursing*; in press.
- Vanderwee K, Grypdonck M, De Bacquer D, Defloor T. Effectiveness of turning with unequal time intervals on the incidence of pressure ulcer lesions. *Journal of Advanced Nursing*; in press.
- Vanderwee K, Grypdonck M, Defloor T. Alternating pressure air mattresses as prevention for pressure ulcers: a literature review; submitted.

In Nederlandstalige tijdschriften:

- Defloor T, Grypdonck M, Van den Bossche K, Feyaerts S, Derre B, Vanderwee K. De Belgische richtlijn voor decubitus. *Tijdschrift voor Verpleegkundige* 2002; **112** (2): 59-60.
- Defloor T, Haalboom J, Vanderwee K. Oorzaken en preventie van decubitus. *Tijdschrift voor Verpleegkundigen* 2002; **112**(2): 61-67.
- Defloor T, Grypdonck M, Van den Bossche K, Feyaerts S, Derre B, Vanderwee K. De Belgische Richtlijn voor Decubitus. *Ligament* 2002; **33**(3): 18-22.
- Defloor T, Haalboom J, Vanderwee K. (2002). Oorzaken en preventie van decubitus. *Ligament* 2002; **33**(3): 23-26.
- Vanderwee K, Defloor T. Alternerende drukmatrassen. *Ligament* 2004; **35**(4): 23-25.

Boeken:

- Defloor T, Herremans A, Grypdonck M, De Schuijmer J, Paquay L, Schoonhoven L, Van den Bossche K, Vanderwee K, Bours G, Cuyvers A, de Laat E, Feyaerts S., Demaiter G, Haalboom J, Halfens R, Heyman H, Van Kol E, Weststraete J. Belgische richtlijn voor decubituspreventie 2005. Gent: Story Scientia, 2005.

Hoofdstukken in boeken:

- Defloor T, Vanderwee K. Decubitus. In: Federatie van Wit-Gele-Kruisverenigingen van Vlaanderen (eds.), *Handboek wondzorg*. Maarssen: Elsevier gezondheidszorg, Nederland, 2004: 105-124.
- Defloor T, Vanderwee K, Wilborn D, Dassen T. Pressure ulcer prevention and repositioning. In: Romanelli M, Clark M, Cherry G, Colin D, Defloor, T. (eds) *Science and practice of pressure ulcer management*. London: Springer – Verlag, 2006: 67-74.

Abstracts:

- Vanderwee K, Grypdonck, M. Experiences of family members with palliative support care in the hospital. The 10th Biennial Conference of the Workgroup of European Nurse Researchers. Reykjavik, mei 2000, Abstractboek p. 58.
- Vanderwee K, Defloor T, Grypdonck, M. A randomised clinical trial of two methods of pressure ulcer risk assessment. The 2nd European Doctoral Conference in Nursing Science. Maastricht, oktober 2001, Abstractboek p. 54.
- Vanderwee K, Defloor T, Grypdonck M. Onderzoek naar risicobepaling op de incidentie van decubitus. In: Vijfde Vlaams-Nederlands Wetenschappelijk Congres: "Evidence based practice: de huidige stand van zaken". Antwerpen, december 2001.
- Vanderwee K, Defloor T, Grypdonck M. Onderzoek naar risicobepaling op de incidentie van decubitus. *Verpleegkunde* 2001; **16** (4): 256-257.
- Vanderwee K, Grypdonck M. Ervaringen van familieleden met palliatieve supportzorg in het ziekenhuis – een kwalitatief, exploratief onderzoek. In: Vijfde Vlaams-Nederlands Wetenschappelijk Congres: "Evidence based practice: de huidige stand van zaken". Antwerpen, december 2001.
- Vanderwee K, Grypdonck M. Ervaringen van familieleden met palliatieve supportzorg in het ziekenhuis – een kwalitatief, exploratief onderzoek. *Verpleegkunde* 2001; **16** (4): 242-243.
- Vanderwee K, Grypdonck, M. Ervaringen van familieleden met palliatieve supportzorg in het ziekenhuis – een kwalitatief, exploratief onderzoek. In: Academie Gezondheidszorg Utrecht: Verplegingswetenschap ten dienste van chronisch zieken. Utrecht, januari 2002, Abstractboek p.17.
- Vanderwee K, Defloor T, Grypdonck M. Non-blanchable erythema as a predictor of pressure ulcer lesions: an alternative approach to risk assessment. In: 6th European Pressure Ulcer Advisory Panel Open Meeting "Pressure Ulcers - a quality of care indicator?". Boedapest, september 2002.
- Vanderwee K, Defloor T, Grypdonck, M. Non-blanchable erythema as a predictor of pressure ulcer lesions: an alternative approach to risk assessment. *EPUAP Review* 2003 **5**(1): 22.
- Vanderwee K, Defloor T, Grypdonck M, Schoonhoven L, Van Kol E. Prediction of pressure ulcer risk: Non-blanchable erythema as a predictor of pressure ulcer lesions, an alternative approach to risk assessment. In: International Council of Nurses Conference "Building excellence through evidence". Geneve, juni 2003.
- Vanderwee K, Defloor T, Grypdonck M. An RCT to examine the effect of alternating pressure air mattresses and of turning on the incidence of pressure ulcers. In: 7th European Pressure Ulcer Advisory Panel Open Meeting "Pressure Ulcer Prevalence and Management – have we made a difference?". Tampere, september 2003.
- Grypdonck M, Vanderwee K, Drieghe B, Van Oost A, Cannaerts, N, Dierckx de Casterlé B, Vyncke E, Van Lancker K. Palliative care in the hospital: are support teams necessary and sufficient? In: 3rd European Nursing Congress "Vulnerable Groups in Society: A Nursing Issue". Amsterdam, oktober 2003.
- Vanderwee K, Defloor T, Grypdonck M. Non blanchable erythema: an alternative approach to identify patients vulnerable to developing pressure ulcers. In: 3rd European Nursing Congress "Vulnerable Groups In Society: A Nursing Issue". Amsterdam, oktober 2003.
- Vanderwee K, Grypdonck M, Defloor, T. Onderzoek naar het effect van altemnerende matrassen en wisselhouding op de incidentie van decubitus: een RCT. In: Zesde Vlaams-Nederlands Wetenschappelijk congres "Designs & Dilemma's. Consequenties de onderzoeksopzet voor wetenschap en praktijk". Nijmegen, november 2003.
- Vanderwee K, Grypdonck M, Defloor, T. Onderzoek naar het effect van altemnerende matrassen en wisselhouding op de incidentie van decubitus: een RCT. *Verpleegkunde* 2003; **18** (4): 254-255.

- Verstraete S, Vanderwee K, Defloor T, Grypdonck M. Risicofactoren en –indicatoren van decubitus. In: Zesde Vlaams-Nederlands Wetenschappelijk congres “Designs & Dilemma’s. Consequenties de onderzoeksofzet voor wetenschap en praktijk”. Nijmegen, november 2003.
- Verstraete S, Vanderwee K, Defloor T, Grypdonck M. Risicofactoren en –indicatoren van decubitus. *Verpleegkunde* 2003; **18**(4): 259-260.
- Vanderwee K, Grypdonck M, Defloor T. Onderzoek naar het effect van alternerende matrassen en wisselhouding op de incidentie van decubitus: een RCT. In: Leuven Verpleegkundig Congres 2004. “Samen Werken aan Topkwaliteit in Verpleegkunde en Vroedkunde”. Leuven, april 2004, Abstractboek: 72-74.
- Vanderwee K, De Neve B, Grypdonck M, Defloor T. Observation of Non-blanchable erythema. In: 2nd World Union of Wound Healing Societies’ Meeting. Parijs, juli 2004, Abstractboek, p. 56.
- Vanderwee K, De Neve B, Grypdonck M, Defloor T. Observation of non-blanchable erythema. *EPUAP Review* 2004; **6** (2): 48-49.
- Vanderwee K, Grypdonck M, De Bacquer D, Defloor T. Onderzoek naar de observatie van niet-wegdrukbaar roodheid, graad 1 decubitus. *Verpleegkunde* 2005; **20** (4): 336-337.
- Paquay L, Verstraete S, Logghe J, Ogiers C, Polfliet M, Vanderwee K, Van Loon H, Verberckmoes A, Defloor T, Buntinx F, Debaillie R. Decubituspreventie in de thuisverpleging: een educatieve patiëntenfolder om de effectiviteit van de preventie te verhogen. *Verpleegkunde* 2005; **20** (4): 328-329.
- Paquay L, Verstraete S, Wouters R, Vanderwee K, Defloor T, Buntinx F, Debaillie R. (16-18-02-2006). Patient and family education for pressure ulcer prevention in home care. In: 29ste Winter Meeting 2006 Belgische Vereniging voor Gerontologie en Geriatrie. Oostende, februari 2006.
- Vanderwee K, Grypdonck M, Defloor T. Effectiveness of turning with unequal time intervals on the incidence of pressure ulcer lesions. In: 9th European Pressure Ulcer Advisory Panel Open Meeting “Pressure ulcers: Putting knowledge into practice”. Berlijn, september 2006.

Rapporten:

- Defloor T, Herremans A, Grypdonck M, De Schuijmer J, Paquay L, Schoonhoven L, Van den Bossche K, Vanderwee K, Bours G, Cuyvers A, de Laat E, Feyaerts S, Demaiter G, Haalboom J, Halfens R, Heyman H, Van Kol E, Weststraete J. Belgische richtlijn decubituspreventie 2004. Brussel: FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, 2004.

