



---

## *Marktvalorisatie van Virtual Reality ter reductie van pijn tijdens de behandeling van brandwonden*

---

M. Bisseling – s1229656  
L.S. Penterman – s1094459  
E.A. Sieders – s1208780  
L.E. van der Vechte – s1186396

---

Bacheloropdracht

22 april 2014 - 10 juli 2014

---

*Interne begeleiders:*

Dr. J.M. Hummel

Dr. L.M.G. Steuten

*Externe begeleider:*

Mr. R. Storcken

---

**UNIVERSITEIT TWENTE.**

**CYBERMIND**

Interactive Nederland

---

*“Het voordeel is dat je zowel auditief als visueel  
eigenlijk kunt ontsnappen aan u  
minder aangename periode”*

*(Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014)*



## Voorwoord

Voor u ligt het eindproduct van de bacheloropdracht die is uitgevoerd ter afsluiting van de bacheloropleiding Gezondheidswetenschappen. In deze scriptie zijn de bevorderende en belemmerende factoren beschreven, waarmee Cybermind Interactive Nederland rekening dient te houden bij het op de markt brengen van het Virtual Reality-systeem. Wij hebben gekozen voor deze opdracht, omdat de opdracht aspecten bevat van een Health Technology Assessment (HTA). Het uitvoeren van een HTA vinden wij allemaal erg interessant. We hebben veel geleerd van het uitvoeren van deze bacheloropdracht, mede door een aantal tegenslagen. Ondanks de tegenslagen hebben we er het beste van gemaakt om uiteindelijk een goed eindproduct neer te zetten.

Het uitvoeren van deze bacheloropdracht was niet gelukt zonder een aantal personen. Graag willen wij deze personen daarom bedanken voor hun bijdrage aan onze scriptie. Ten eerste willen wij onze eerste interne begeleider Marjan Hummel bedanken voor haar goede begeleiding, advies en enthousiasme. Ten tweede willen wij onze tweede interne begeleider Lotte Steuten bedanken voor het vervullen van haar rol als begeleider en haar bijdrage aan het economische aspect van onze scriptie. Ten derde willen wij onze externe begeleider Rick Storcken bedanken voor het verschaffen van deze bacheloropdracht en zijn begeleiding. Tevens willen wij graag de respondenten van de interviews bedanken voor hun deelname en de overige contacten die een bijdrage hebben geleverd aan deze scriptie. Ten slotte willen wij onze familie en vrienden bedanken voor hun steun tijdens deze periode.

*Enschede, 10 juli 2014*

Marloes Bisseling, Lianne Penterman, Elisa Sieders en Linda van der Vechte

## Samenvatting

**Achtergrondinformatie:** Jaarlijks worden er in Nederland ongeveer 1300 patiënten opgenomen in een ziekenhuis vanwege acute brandwonden. De pijn van brandwonden wordt als intens en aanhoudend ervaren. De pijn wordt vaak verergerd door angst, depressie en andere factoren. Bij de moderne brandwondenzorg is er sprake van herhaalde procedures die pijnlijk zijn en tevens angst kunnen veroorzaken. Om de ervaren pijn bij brandwonden te verminderen, kan er van verschillende afleidingstechnieken gebruik worden gemaakt. Eén van deze afleidingstechnieken betreft Virtual Reality. Virtual Reality is een technologie, waarin een patiënt zich door middel van een speciaal ontworpen bril laat meeslepen en interactie kan ondervinden met een omgeving, die is gecreëerd door een computer. Cybermind is bezig met het ontwikkelen van een Virtual Reality-systeem specifiek voor bij de behandeling van brandwonden. Het doel van Cybermind is om het Virtual Reality-systeem uiteindelijk op de markt te brengen.

**Probleemstelling:** Bij het op de markt brengen van Virtual Reality spelen allerlei factoren een rol. Deze factoren kunnen uiteenlopende onderwerpen betreffen. In dit onderzoek komen de volgende domeinen aan bod: klinische relevantie, de toegevoegde waarde in vergelijking met andere afleidingstechnieken, wet- en regelgeving, gebruikerseisen, organisatorische-, economische-, en ethische aspecten. Het doel van dit onderzoek is om de bevorderende en belemmerende factoren voor de toetreding van het product tot de markt in kaart te brengen, zodat Cybermind in de toekomst rekening kan houden met deze factoren.

**Methode:** Om dit onderzoek uit te voeren, is er gekozen om voor een explorierend kwalitatief onderzoek. Hierbij is in eerste instantie gebruik gemaakt van literatuuronderzoek. Na het literatuuronderzoek hebben er twee semi-gestructureerde interviews plaatsgevonden en is er een vragenlijst ingevuld door één patiënt. De interviews en de vragenlijsten zijn opgesteld met behulp van de verzamelde literatuur. De geïnterviewde respondenten hebben verschillende functies op de brandwondenafdeling. In één interview is gelijktijdig gesproken met een hoofdverpleegkundige en een fysiotherapeut. In het andere interview is gesproken met een verpleegkundige. De interviews zijn opgenomen en na afloop gecodeerd en geanalyseerd. De ingevulde vragenlijst is tevens gecodeerd en geanalyseerd. Om uiteindelijk de bevorderende en belemmerende factoren in kaart te brengen, is er gekeken naar de resultaten uit het literatuuronderzoek en de resultaten uit de praktijksituatie.

**Resultaten:** Uit de resultaten van de klinische relevantie en de vergelijking met andere afleidingstechnieken blijkt dat het is aan te bevelen om Virtual Reality op de markt te brengen. Voor de wet- en regelgeving, organisatorische aspecten en de gebruikerseisen geldt dat deze een bevorderend effect kunnen hebben op het toetreden tot de markt, wanneer er voldoende rekening wordt gehouden met de verscheidende aspecten hiervan.

Economisch gezien is het aan te bevelen om Virtual Reality op de markt te brengen als blijkt dat Virtual Reality kosteneffectief is. Hier moet nog onderzoek naar worden gedaan. De ethische aspecten hebben geen invloed op de toetreding van Virtual Reality op de markt. Het hangt van Cybermind af in hoeverre zij inspelen op de eerdergenoemde factoren om te kunnen bepalen of het aantrekkelijk is om Virtual Reality op de markt te brengen.

**Conclusie:** Op basis van de bevorderende en belemmerende factoren is het momenteel nog niet aantrekkelijk genoeg voor Cybermind om met de Virtual Reality-opstelling de markt te betreden. Op het moment dat Cybermind ervoor heeft gezorgd dat de belemmerende factoren geen belemmering meer vormen, is het aantrekkelijk om met de Virtual Reality-opstelling toe te treden op de markt.

**Keywords:** Virtual Reality, brandwonden, pijn, afleidingstechniek, Cybermind, bevorderende factoren, belemmerende factoren

## Summary

**Background:** In a typical year 1300 patients in the Netherlands are hospitalized due to acute burn injuries. The pain that these patients experience during such a burn injury is intense and persistent. Moreover, the pain is worsened by anxiety, depression and other factors. It does not end here, as repeated procedures for wound care can also be painful, causing even more anxiety. In order to reduce the experienced pain during burn injuries, different distraction techniques could be used. Virtual Reality is one of these techniques. Virtual Reality is an immersive and interactive technology which is facilitated by a computer. In order to engage in Virtual Reality the patient wears specially designed glasses. In line with these observations, Cybermind is currently developing a Virtual Reality system which it wishes to bring to the market.

**Problem:** There is a range of factors that play a significant role during the implementation of a Virtual Reality System. This research discusses the following factors: clinical relevance, the additional value in comparison with other distraction techniques, laws and regulations, user requirements, organizational aspects, economical aspects and ethical aspects. By discussing these factors, this research aims at mapping out which ones act as a facilitator and which ones act as a barrier during the implementation. Knowledge on this distinction can aid Cybermind in effectively implementing the Virtual Reality System.

**Method:** This study follows an exploratory analysis, in which qualitative research is dominant. Firstly, a literature review is conducted, followed by two semi-structured interviews which are complemented with one questionnaire filled out by one patient. The respondents of the interviews have different functions on the burn wound care departments. There has been spoken simultaneously with a head nurse and a physiotherapist in one of the interviews. In the other interview there has been spoken with a nurse. The interviews are recorded, transcribed and coded for analysis. The completed questionnaire is also coded and analyzed. Finally, the results from the literature review and the empirical analysis were integrated to map out the facilitators and the barriers.

**Results:** With regards to clinical relevance and other distraction techniques, it is recommended to bring Virtual Reality to the market. The laws and regulations, organizational aspects and the user requirements could have a facilitative effect, when the different aspects of these are sufficiently taken into account. From an economic view it is recommended to bring Virtual Reality to the market when Virtual seems Reality is cost-effective. More research in this field is necessary. The ethical aspects do not have any influence. The extent to which Cybermind takes into account these factors to determine the attractiveness to bring Virtual Reality to the market depends on Cybermind.

**Conclusion:** Based on the facilitators and barriers of Virtual Reality, it is not currently recommended that Cybermind brings the Virtual Reality system to the market. In a future state when the barriers are ensured to form no obstacles, the implementation could result to be attractive.

**Keywords:** Virtual Reality, burn injuries, pain, distraction techniques, Cybermind, facilitators, barriers

## Inhoudsopgave

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| Voorwoord .....                                                  | II  |
| Samenvatting.....                                                | III |
| Summary .....                                                    | V   |
| 1. Inleiding .....                                               | 1   |
| 2. Theoretisch kader .....                                       | 4   |
| 2.1. Brandwonden .....                                           | 4   |
| 2.2. Classificatie van brandwonden.....                          | 4   |
| 2.2.1. Classificatie op basis van diepte .....                   | 4   |
| 2.2.2. Classificatie op basis van omvang van het oppervlak ..... | 5   |
| 2.3. Gevolgen van brandwonden .....                              | 5   |
| 2.4. Behandeling van brandwonden .....                           | 6   |
| 2.5. Pijn.....                                                   | 7   |
| 2.6. Pijn bij brandwonden .....                                  | 8   |
| 2.7. Behandeling van pijn bij brandwonden.....                   | 9   |
| 2.7.1. Opiïde analgetica.....                                    | 9   |
| 2.7.2. Non-farmacologische analgetica .....                      | 10  |
| 2.8. Determinanten van innovatie .....                           | 11  |
| 2.9. Innovatiemodellen .....                                     | 13  |
| 2.9.1. Technology life cycle model .....                         | 13  |
| 2.9.2. Diffusiecurve Rogers.....                                 | 14  |
| 3. Methode.....                                                  | 16  |
| 3.1. Design.....                                                 | 16  |
| 3.2. Onderzoekspopulatie .....                                   | 16  |
| 3.3. Meetmethoden en technieken .....                            | 16  |
| 3.3.1. Literatuuronderzoek.....                                  | 18  |
| 3.3.2. Type interview .....                                      | 18  |
| 3.3.3. Respondenten .....                                        | 20  |
| 3.3.4. Inhoud interview .....                                    | 20  |
| 3.3.5. Vragenlijsten.....                                        | 21  |
| 3.4. Validiteit .....                                            | 21  |
| 3.5. Betrouwbaarheid.....                                        | 22  |
| 3.6. Analyse .....                                               | 22  |
| 4. Klinische relevantie .....                                    | 24  |
| 4.1. Virtual Reality .....                                       | 24  |



|        |                                                                                              |    |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.   | Onderzoeken naar Virtual Reality met betrekking tot wondverzorging .....                     | 24 |
| 4.3.   | Onderzoeken naar Virtual Reality met betrekking tot fysiotherapie .....                      | 29 |
| 4.4.   | Gevoel van aanwezigheid bij Virtual Reality .....                                            | 30 |
| 4.5.   | Mate van meeslependheid bij Virtual Reality .....                                            | 31 |
| 4.6.   | Bijwerkingen van Virtual Reality .....                                                       | 32 |
| 4.7.   | Verwachtingen van Virtual Reality .....                                                      | 32 |
| 4.8.   | Conclusie en aanbevelingen .....                                                             | 34 |
| 5.     | De toegevoegde waarde van Virtual Reality in vergelijking met bestaande afleidingstechnieken | 36 |
| 5.1.   | Manieren van afleiding.....                                                                  | 36 |
| 5.2.   | Interventies voor kinderen.....                                                              | 36 |
| 5.3.   | Muziektherapie .....                                                                         | 37 |
| 5.4.   | Actieve en passieve afleiding .....                                                          | 38 |
| 5.5.   | Hypnose.....                                                                                 | 38 |
| 5.6.   | Virtual Reality in combinatie met commerciële videogame technologieën .....                  | 39 |
| 5.7.   | Overige non-farmacologische manieren ter pijnreductie .....                                  | 41 |
| 5.8.   | Conclusie .....                                                                              | 41 |
| 6.     | Wet- en regelgeving voor medische hulpmiddelen .....                                         | 43 |
| 6.1.   | Europese wet- en regelgeving.....                                                            | 43 |
| 6.2.   | Nederlandse wet- en regelgeving .....                                                        | 48 |
| 6.3.   | Aanbevelingen Cybermind wet- en regelgeving voor medische hulpmiddelen .....                 | 49 |
| 7.     | Organisatorische aspecten.....                                                               | 52 |
| 7.1.   | Aanschaf, implementatie en gebruik van medische technologie .....                            | 52 |
| 7.2.   | Algemene organisatorische aspecten .....                                                     | 54 |
| 7.3.   | Eindgebruikers.....                                                                          | 56 |
| 7.4.   | Management.....                                                                              | 57 |
| 7.5.   | Risicomanagement.....                                                                        | 58 |
| 7.6.   | Head-mounted device met SnowWorld en de werkvloer.....                                       | 58 |
| 7.7.   | Overwinnen van barrières.....                                                                | 59 |
| 7.8.   | De timing van de implementatie van een nieuwe technologie .....                              | 61 |
| 7.9.   | Aanbevelingen Cybermind organisatorische aspecten .....                                      | 62 |
| 8.     | Gebruikerseisen.....                                                                         | 64 |
| 8.1.   | Veiligheidseisen.....                                                                        | 64 |
| 8.1.1. | Hygiëne.....                                                                                 | 65 |
| 8.1.2. | Materialen .....                                                                             | 65 |
| 8.1.3. | Veiligheid opstelling .....                                                                  | 66 |

|         |                                                                           |     |
|---------|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.1.4.  | Overige veiligheidseisen .....                                            | 66  |
| 8.2.    | Gebruikerseisen.....                                                      | 67  |
| 8.2.1.  | Ergonomisch .....                                                         | 67  |
| 8.2.2.  | Design .....                                                              | 69  |
| 8.2.3.  | Overige gebruikerseisen .....                                             | 69  |
| 8.3.    | Aanbevelingen Cybermind gebruikerseisen.....                              | 69  |
| 9.      | Economische aspecten .....                                                | 72  |
| 9.1.    | Kosten brandwondenzorg Nederland .....                                    | 72  |
| 9.2.    | Besparingen Virtual Reality .....                                         | 73  |
| 9.3.    | Kosteneffectiviteit Virtual Reality .....                                 | 74  |
| 9.4.    | Aanbeveling Cybermind kosteneffectiviteitsstudie VR .....                 | 74  |
| 10.     | Ethische aspecten.....                                                    | 77  |
| 10.1.   | Aanbevelingen Cybermind .....                                             | 78  |
| 11.     | Conclusie .....                                                           | 79  |
| 11.1.   | Eindconclusie.....                                                        | 81  |
| 12.     | Discussie en aanbevelingen.....                                           | 82  |
| 12.1.   | Discussie .....                                                           | 82  |
| 12.1.1. | Sterke en zwakke punten .....                                             | 82  |
| 12.1.2. | Validiteit en betrouwbaarheid .....                                       | 84  |
| 12.2.   | Aanbevelingen.....                                                        | 85  |
| 12.2.1. | Opzet klinisch onderzoek .....                                            | 88  |
|         | Referenties .....                                                         | 95  |
|         | Bijlage 1: Vragenlijsten Martini Ziekenhuis en brandwondenstichting ..... | 104 |
|         | Bijlage 2: Tabel zoekmethoden .....                                       | 112 |
|         | Bijlage 3: Interviews .....                                               | 115 |
|         | Bijlage 4: Inge vulde vragenlijst.....                                    | 169 |

## 1. Inleiding

Jaarlijks komen er in Nederland ongeveer 10.400 mensen met brandwonden op een spoedeisende hulp afdeling (van Komen, 2012). Verder wordt geschat dat er jaarlijks ongeveer 1300 mensen in Nederland opgenomen worden in een ziekenhuis vanwege acute brandwonden. In 2011 waren hiervan 747 mensen opgenomen in de drie brandwondencentra in Nederland (Beerthuisen, et al., 2014).

De pijn van brandwonden wordt ervaren als intens en aanhoudend en wordt vaak verscherpt door angst, depressie en andere factoren. Verder is er bij moderne brandwondenzorg sprake van herhaalde procedures die pijnlijk zijn en tevens angst kunnen veroorzaken. Deze procedures betreffen de wondverzorging, het verwisselen van verband en fysiotherapie (Sharar, et al., 2008). Het verband van brandwondenpatiënten moet verwisseld worden en wonden moeten worden gereinigd om infecties tegen te gaan en om de genezing van de huid te verbeteren (Hoffman, et al., 2011). Deze procedures vinden vaak dagelijks plaats, gedurende weken of zelfs maanden en kunnen extra behandeling-gerelateerde pijn veroorzaken (Sharar, et al., 2008) (Hoffman, et al., 2011).

Er is een toenemende herkenning van de korte en lange termijn consequenties, die kunnen resulteren uit pijnlijke en traumatische ervaringen, vooral voor niet-volwassenen. Voorbeelden hiervan zijn een toenemende gevoeligheid voor pijn, een verminderd psychologisch welzijn en verminderd psychologisch functioneren (Wollgarten-Hadamek, et al., 2009). Het is dus van belang om de pijn bij brandwonden zoveel mogelijk te beperken. Een manier om de ervaren pijn bij brandwonden te verminderen is het gebruik van Virtual Reality (VR). VR betreft een technologie waarin een patiënt zich door middel van een speciaal ontworpen bril laat meeslepen en interactie kan ondervinden met een omgeving, die is gecreëerd door een computer (Das, Grimmer, Sparnon, McRae, & Thomas, 2005). In de afgelopen jaren is er steeds meer aandacht gekomen voor VR. Wanneer er gewerkt wordt aan een VR-omgeving of een VR-game, proberen ontwikkelaars de illusie te wekken dat de gebruiker zich in een virtuele wereld bevindt (Zyda, 2005).

Een bedrijf dat zich bezighoudt met VR is Cybermind Interactive Nederland. Dit bedrijf is opgericht in 1997 en is uitgegroeid tot de grootste fabrikant en verspreider van 'near to eye'-oplossingen door middel van VR in Europa. Cybermind is gespecialiseerd in het aanbieden van zeer gespecialiseerde displays, namelijk head-mounted displays (HMD), tegen een lage prijs. Het design van de verschillende displays is zeer belangrijk. Ze zijn onder andere gemaakt van licht materiaal en daarnaast zijn ze comfortabel, functioneel en flexibel. Bovendien worden de displays uitgerust met bijvoorbeeld camera's, microfoons en sensoren. Cybermind heeft op dit moment meer dan vijftien jaar ervaring in VR-hardware. De

oplossingen die zijn ontwikkeld en gemaakt door Cybermind dienen gebruikers in staat te stellen om te spelen, werken, leren, ontwikkelen en produceren in VR. Eén van die oplossingen is de VR-bril, die de pijn dient te verlichten bij brandwondenbehandelingen (Cybermind, n.d.).

Cybermind is momenteel bezig met het ontwikkelen van VR ter reductie van pijn bij brandwondenbehandelingen. Het doel is om uiteindelijk het VR-systeem op de markt te brengen. Cybermind verwacht dat de pijn tijdens de behandeling van brandwondenpatiënten vermindert en dat de behandeling doorgang kan vinden zoals deze gepland was. Dit kan de behandeling efficiënter maken (Persoonlijke communicatie dhr. Storcken, 27 mei 2014). Bij het op de markt brengen van VR spelen allerlei factoren een rol. Het doel van dit onderzoek is om de bevorderende en belemmerende factoren voor de toetreding van VR tot de markt in kaart te brengen. Op basis van deze factoren kan er advies worden uitgebracht aan Cybermind over de aantrekkelijkheid van het op de markt brengen van VR. Dit leidt tot de volgende onderzoeksvraag:

*In hoeverre is het voor Cybermind aantrekkelijk om Virtual Reality ter reductie van pijn bij brandwondenbehandelingen op de markt te brengen, rekening houdend met de bevorderende en belemmerende factoren voor toetreding?*

De bevorderende en belemmerende factoren zijn in de volgende domeinen ingedeeld: klinische relevantie, toegevoegde waarde in vergelijking met andere afleidingstechnieken, wet- en regelgeving, organisatorische aspecten, gebruikerseisen, economische aspecten en ethische aspecten. Deze domeinen zijn tot de volgende deelvragen verwoord:

- 1. Wat is de klinische relevantie van Virtual Reality bij de behandeling van brandwonden?*
- 2. Wat is de toegevoegde waarde van Virtual Reality in vergelijking met andere afleidingstechnieken bij de behandeling van brandwonden?*
- 3. Welke wet- en regelgeving is van toepassing op Virtual Reality bij de behandeling van brandwonden?*
- 4. Welke organisatorische aspecten zijn van toepassing op Virtual Reality bij de behandeling van brandwonden?*
- 5. Wat zijn de gebruikerseisen van Virtual Reality bij de behandeling van brandwonden?*
- 6. Welke economische aspecten zijn van toepassing op Virtual Reality bij de behandelingen van brandwonden?*
- 7. Welke ethische aspecten zijn van toepassing op Virtual Reality bij de behandeling van brandwonden?*

Bovenstaande deelvragen zullen per hoofdstuk apart behandeld worden. Met behulp van de resultaten van de deelvragen wordt een antwoord verkregen op de hoofdvraag. Tevens zal er een advies uitgebracht worden aan Cybermind.

## 2. Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt relevante informatie verschaft over brandwonden, zodat u als lezer voldoende voorkennis hebt voor het lezen van deze scriptie. Eerst wordt er uitgelegd wat een brandwond inhoudt, hoe brandwonden geclassificeerd kunnen worden en wat de gevolgen zijn van brandwonden. Vervolgens wordt er ingegaan op de behandeling van brandwonden. Daarna wordt uitgelegd wat pijn precies is, wat voor soort pijn optreedt bij brandwonden en hoe deze pijn behandeld kan worden. Hierbij wordt tevens dieper ingegaan op VR. Naast deze klinische informatie, is het ook van belang om alvast kennis te verkrijgen over innovaties in de gezondheidszorg. Daarom worden aan het einde van dit theoretisch kader determinanten van innovaties in de gezondheidszorg en twee innovatiemodellen besproken.

### 2.1. Brandwonden

Bij een brandwond is de huid beschadigd. De huid bestaat uit drie lagen, namelijk - van buiten naar binnen - de epidermis (opperhuid), de dermis (lederhuid) en de subcutis (onderhuids bindweefsel). Verder bevat de huid klieren, haren, bloedvaten en zenuwen. De huid biedt bescherming, regelt de lichaamstemperatuur en uitscheiding, maakt vitamine D aan en bevat zintuiglijke functies (Hoehn & Marieb, 2010). Bij alle brandwonden is er sprake van eiwitdenaturatie en celdood in het aangetaste gebied (Hoehn & Marieb, 2010). Boven een temperatuur van 44°C wordt de huid al beschadigd. De ernst van de brandwond hangt af van de temperatuur, de duur van de blootstelling, de plaats van de brandwond op het lichaam, de leeftijd en de oorzaak van de verbranding (Lee, Singer, & Taira, 2014).

Brandwonden kunnen ontstaan door verschillende oorzaken. Er kan namelijk onderscheid worden gemaakt tussen zonverbranding, chemische verbranding, verbranding door elektriciteit en verbranding door straling. Tevens bestaat er thermische verbranding, welke weer onderverdeeld kan worden in vuur/vlam verbranding, contactverbranding en hete vloeistofverbranding (Hettiaratchy & Dziewulski, 2004).

### 2.2. Classificatie van brandwonden

Brandwonden kunnen worden geclassificeerd op basis van diepte, omvang, mechanisme van schade en geassocieerde schade en comorbiditeit. De classificatie op basis van diepte en op basis van omvang worden het meest gehanteerd en deze worden hieronder verder toegelicht.

#### 2.2.1. Classificatie op basis van diepte

De classificatie op basis van diepte is cruciaal voor het bepalen van de behandeling en de behandeluitkomsten en wordt uitgedrukt in graden. Eerstegraads brandwonden zijn beperkt tot de epidermis en behoren na twee tot drie dagen te helen zonder speciale aandacht

(Hoehn & Marieb, 2010). Tweedegraads brandwonden beschadigen de epidermis en de dermis. Tweedegraads brandwonden worden verder ingedeeld in oppervlakkige tweedegraads brandwonden en diepe tweedegraads brandwonden. Deze onderverdeling is van belang voor de verdere heling. Diepe tweedegraads brandwonden resulteren vaker in littekens en helen niet binnen twee tot drie weken (Lee, Singer, & Taira, 2014). Daarnaast zijn er nog derdegraads brandwonden. Deze verbrandingen hebben de huid volledig aangetast (Hoehn & Marieb, 2010). De brandwond is droog, stug, verkleurt niet bij aanraking en is door beschadiging van de zenuwen niet pijnlijk (Lee, Singer, & Taira, 2014). Ten slotte zijn er vierdegraads brandwonden, waarbij de huid en ook deels de onderliggende spieren en botten zijn aangetast. De meeste brandwonden zijn niet gelijk in diepte en bestaan juist uit gebieden van verscheidene dieptes (Lee, Singer, & Taira, 2014).

#### 2.2.2. Classificatie op basis van omvang van het oppervlak

De brandwonden kunnen tevens ingedeeld worden op basis van de omvang van het oppervlak. Voor de bepaling van de totale verbrande lichaamsoppervlakte (TVLO) zijn verschillende methoden aanwezig die ieder gebruikt kunnen worden bij specifieke patiëntengroepen. Een veel gebruikte methode is de 'Rule of Nine' methode. Deze methode verdeelt het lichaam in elf gebieden. Elk gebied staat voor 9 procent van de totale lichaamsoppervlakte. De overige 1 procent staat voor de genitaliën. Bij de bepaling van de TVLO moeten alleen de tweede- en derdegraads brandwonden meegenomen worden (Hoehn & Marieb, 2010) (Lee, Singer, & Taira, 2014).

#### 2.3. Gevolgen van brandwonden

Brandwonden hebben zowel fysieke als mentale gevolgen. Een fysiek gevolg is dat de huid niet meer zijn natuurlijke functies kan uitvoeren. De natuurlijke bescherming tegen infecties van buitenaf verdwijnt na 24 uur, waardoor de kans op bacteriële infecties groter is. Daarnaast verliest het lichaam vocht, doordat de huid dit niet meer kan tegenhouden. Ten slotte zorgt de verbranding ervoor dat het lichaam de temperatuur niet meer kan vasthouden, wat resulteert in warmteverlies (Hoehn & Marieb, 2010).

Mentale gevolgen van brandwonden betreffen psychologische problemen en depressieve symptomen. Dit zijn veel voorkomende gevolgen van brandwonden (Loey & Son, 2003). Vooral voor jonge kinderen is een ongeval waarbij brandwonden ontstaan een zeer traumatische gebeurtenis, welke levenslange gevolgen kan hebben. Tevens is dit een erg ingrijpende gebeurtenis voor hun ouders (Bakker, 2013).

## 2.4. Behandeling van brandwonden

Behandeling is een belangrijk onderdeel van de zorg rondom brandwonden. Hiervoor zijn meerdere redenen te noemen. Ten eerste zorgt een goede behandeling van brandwonden voor het verminderen van morbiditeit. Bij complexere brandwonden kan het ook van invloed zijn op het verlagen van de mortaliteit. Ten tweede verkort een goede behandeling de duur van het genezen van de brandwonden, waardoor men weer sneller normaal kan functioneren. Verder verlaagt een behandeling de kans dat er een secundaire reconstructie uitgevoerd moet worden (Papini, 2004).

Eerstegraads brandwonden en oppervlakkige tweedegraads brandwonden genezen vanzelf. Daarentegen is een operatieve ingreep nodig bij diepe tweedegraads brandwonden en derdegraads brandwonden, waarbij excisie en transplantatie van de huid worden uitgevoerd (Atiyeh, Gunn, & Hayek, 2005). Verder kan er in de herstelfase operatief worden ingegrepen voor de verbetering van de functie van het gebied van de brandwond en voor de verbetering van de littekens (Martini Ziekenhuis, n.d.).

Verpleegkundige zorg speelt ook een rol in het behandelproces van brandwonden. Een belangrijk onderdeel hiervan is de wondverzorging tijdens de behandeling van brandwonden (Martini ziekenhuis, n.d.). De wonden worden dagelijks gereinigd en verzorgd om infecties tegen te gaan en de genezing van de huid te verbeteren (Hoffman, et al., 2011). Het verwisselen van verband is een pijnlijke en onaangename gebeurtenis. Om het dragelijker te maken, probeert de zorgverlener bij deze ingreep te zorgen voor afleiding en ontspanningstechnieken. Daarnaast wordt er eenmaal per week een kweek afgenomen van de wond om te kijken of er bacteriën groeien (Martini ziekenhuis, n.d.).

Tijdens het gehele behandelproces vormt rehabilitatie een essentieel onderdeel van het proces. Rehabilitatie van brandwonden gaat in op fysieke, psychologische en sociale aspecten van de zorg voor brandwonden. Het doel hiervan is om de negatieve effecten, welke het gevolg zijn van het ontstaan van brandwonden, te verminderen. Voorbeelden van doelen zijn het behouden van het bereik van de beweging, het verminderen van het ontstaan van contracturen en de impact van littekens, het vergroten van de functionele mogelijkheden, het vergroten van het psychisch welbevinden en de sociale integratie (Procter, 2010). Deze doelen worden onder andere bereikt door het geven van fysiotherapie, zodat de patiënt weer volledig onafhankelijk wordt en zijn of haar vroegere activiteiten weer kan uitvoeren (Okhovatian & Zoubine, 2007).



Brandwondenpatiënten hebben mogelijk speciale behandelingen van de fysiotherapeut nodig. Dit kunnen bijvoorbeeld behandelingen zijn voor speciale positionering en spalken, spierversterkende oefeningen en drukkleding die de littekenvorming op een positieve manier beïnvloedt. Therapeuten moeten creatief zijn in het maken en toepassen van geschikte hulpmiddelen. Het is noodzakelijk dat therapeuten een goede inschatting kunnen maken van het goede moment van de toepassing van het gebruik van de hulpmiddelen. Bovendien moeten de therapeuten zich bewust zijn van het feit dat de noodzakelijke behandelingen meestal pijnlijk zijn voor de brandwondenpatiënt (Herndon, 2012).

## 2.5. Pijn

Pijn wordt door de International Association for the Study of Pain (IASP) (1994) gedefinieerd als een onaangename zintuiglijke en emotionele ervaring, welke in verband staat met bestaande of dreigende weefselbeschadiging. Bij pijn wordt er onderscheid gemaakt tussen acute en chronische pijn. Acute pijn is pijn die recent is begonnen, is meestal van korte duur en verdwijnt als het letsel of de ziekte genezen is (Macintyre, Schug, Scott, & al., 2010). Het is een complexe ervaring van extreem somatisch ongemak, welke meestal in verband staat met weefselschade, ontstekingen of een ziekteproces (Chapman & Turner, 1986). Er is sprake van chronische pijn als de pijn langer duurt dan zes maanden (Berben, Schoonhoven, & Vloet, 2011).

Pijn is een subjectieve ervaring, welke beïnvloed wordt door lichamelijke, psychologische en omgevingsfactoren. Tevens spelen eerdere ervaringen met pijn, cultuur, angst en copingstrategieën hierbij een rol (Berben, Schoonhoven, & Vloet, 2011). Doordat pijn subjectief is, is het lastig om pijn te meten. Er zijn dan ook geen accurate, fysiologische of klinische kenmerken waaraan pijn op een objectieve wijze gemeten kan worden. Het is van belang dat de patiënt zelf aangeeft of en hoeveel pijn hij of zij heeft, in plaats van dat de zorgverlener dat doet. Er blijkt namelijk uit meerdere studies dat zorgverleners de neiging hebben om pijn te onderschatten (Berben, Schoonhoven, & Vloet, 2011).

Er zijn drie pijnschalen, waarop patiënten zelf hun mate van pijn kunnen aangeven, die in de literatuur het meest gebruikt worden voor het meten van acute pijn. Dit betreffen de Visueel-Analoge Schaal (VAS), de 'Numeric Rating Scale (NRS)' en de 'Verbal Rating Scale (VRS)'. De VAS is een horizontale lijn van tien centimeter, waarbij nul staat voor 'geen pijn' en tien staat voor 'de ergst denkbare pijn'. De VAS is erkend als een betrouwbaar en valide instrument, maar is niet geschikt voor gebruik bij kinderen onder de vijf jaar en het kan tevens problemen opleveren bij ouderen boven de 67 jaar (Berben, Schoonhoven, & Vloet, 2011). De VAS wordt in de gebruikte literatuur voor dit onderzoek het meest toegepast. De NRS en VRS zijn niet toegepast in de literatuur voor dit onderzoek en zullen daarom niet besproken worden. Een verandering in de pijnscore is klinisch relevant en statistisch

significant als de pijnscore met twee punten of met 30 procent afneemt (Farrar, Berlin, & Strom, 2003).

Pijn in het algemeen kost de gemeenschap veel geld. Pijn zorgt namelijk voor productiviteitsverlies, afwezigheid en verminderde prestatie tijdens en op het werk. In de Verenigde Staten kost 'pijn' gemiddeld 61,2 biljoen dollar per jaar. Door deze hoge kosten is er meer aandacht gekomen voor pijnreductie, wat eventueel kostenbesparend kan werken (Malloy & Milling, 2010). Behandelingen zullen waarschijnlijk efficiënter plaats kunnen vinden als de patiënt minder pijn ervaart. Dit leidt tot minder productieverlies (Persoonlijke communicatie dhr. Storcken, 27 mei 2014). Het reduceren van pijn kan vooral voor kinderen van belang zijn. Het gaat hierbij om kinderen in de leeftijd van drie tot tien jaar. Kinderen ervaren niet alleen lichamelijke schade, maar ook een emotioneel trauma voor ziekenhuisopnamen, medische procedures en pijnervaringen. Van dit emotioneel trauma kan men de rest van het leven last hebben (Miller, Rodger, Bucolo, Greer, & Kimble, 2010).

## 2.6. Pijn bij brandwonden

De pijn van brandwonden is zeer waarschijnlijk de moeilijkste vorm van acute pijn om te behandelen. Het type weefselschade bij brandwonden genereert abnormaal hoge levels van pijn (Patterson D. R., Hoflund, Espey, & Sharar, n.d.).

Pijn bij brandwonden kan worden geclassificeerd als achtergrondpijn, doorbraakpijn, post-operatieve pijn en procedurele pijn. Achtergrondpijn is pijn die aanwezig is als de patiënt uitrust. Achtergrondpijn heeft een lagere intensiteit en een langere duur. Doorbraakpijn is een soort pijn die zich als het ware vastspijkt, wanneer huidige pijnstillende inspanningen worden overstegen. Procedurele pijn is een intensere pijn van kortere duur die ontstaat door het verzorgen van de brandwonden of door therapie (Patterson D. R., Hoflund, Espey, & Sharar, n.d.).

De procedurele pijn die wordt ervaren tijdens het verzorgen van brandwonden en fysiotherapie is vaak ondraaglijk (Morris, Louw, & Grimmer-Somers, 2009). De verzorging van wonden en therapie kunnen pijn veroorzaken, die gelijk of zelfs nog hoger is dan de pijn die werd ervaren door de patiënt tijdens het ontstaan van de brandwonden. De hoeveelheid pijn, die ervaren wordt door brandwondenpatiënten, lijkt geassocieerd te worden met lange termijn post-traumatische stress en algemene emotionele angst (Patterson D. R., Hoflund, Espey, & Sharar, n.d.). Dit soort pijn wordt echter regelmatig onderschat en genegeerd door zorgverleners en familie van de patiënt (Morris, Louw, & Grimmer-Somers, 2009). De verwachting van het ondergaan van de behandelingen kan ervoor zorgen dat de angst van de patiënt vergroot wordt, wat er weer voor zorgt dat de pijnperceptie van de patiënt verscherpt (Abdi & Zhou, 2002) (Chapman & Turner, 1986) (Ashburn, 1995). Dit is een

voorbeeld van een mogelijke sterke relatie tussen pijn en angst (Morris, Louw, & Grimmer-Somers, 2009). Adequaat management van procedurele pijn en angst speelt een belangrijke rol bij het opbouwen van een vertrouwensrelatie tussen de patiënt en het multidisciplinaire zorgteam (Latarjet, 2002) (Jong, de, Middelkoop, Faber, & al., 2007).

## 2.7. Behandeling van pijn bij brandwonden

### 2.7.1. Opioïde analgetica

De behandeling van pijn bij brandwonden bestaat hoofdzakelijk uit opioïde analgetica (Sharar, et al., 2008) (Faber, Patterson, & Bremer, 2013). Bij gebruik van opioïde analgetica vindt er een vermindering van de ontstekingsreactie en een vermindering van de overdracht van de pijnprikkel plaats. Andere effecten van opioïden zijn sedatie, angstvermindering, gevoel van welbevinden en hoestonderdrukking. Morfine en fentanyl zijn vormen van opioïde analgetica. Morfine kan worden gezien als de gouden standaard bij de bestrijding van acute pijn in het algemeen. De behoefte aan opioïden kan per patiënt erg verschillen (Berben, Schoonhoven, & Vloet, 2011).

Het gebruik van opioïde analgetica brengt nadelen met zich mee, welke het gebruik van deze middelen limiteren (Faber, Patterson, & Bremer, 2013). Opioïde analgetica stillen de pijn deels, maar vaak niet helemaal (Perry, Heidrich, & Ramos, 1981). Zelfs maximale doseringen slagen er vaak niet in om controle te hebben over alle pijn (Cherny, Ripamonti, & Pereira, 2001) (Shang & Gan, 2003). Uit onderzoek blijkt dat 84 procent van de patiënten, die een bepaalde dosering morfine toegediend hebben gekregen, de pijn gedurende wondverzorging nog steeds ervaart als zwaar tot ondraaglijk (Perry, Heidrich, & Ramos, 1981).

Te weinig gebruik van deze middelen resulteert in erge pijn (Melzack, 1990) en teveel gebruik kan leiden tot tolerantie (Berger & Whistler, 2010) (Sharar, et al., 2008). Tevens kan te veel vertrouwen op opioïde analgetica ertoe leiden dat de patiënt langer in het ziekenhuis moet verblijven (Askay, Patterson, Sharar, Mason, & Faber, 2009). Verder hebben opioïde analgetica negatieve bijwerkingen. De meest voorkomende bijwerkingen zijn ademhalingsdepressie, verdoving, misselijkheid en braken (Gutstein & Akil, 2006) (Cherny, Ripamonti, & Pereira, 2001). Overige bijwerkingen van opioïden zijn overmatige sedatie, cognitieve disfunctie en constipatie (Cherny, Ripamonti, & Pereira, 2001). De bijwerkingen nemen toe bij gebruik van hogere doseringen (Cherny, Ripamonti, & Pereira, 2001), wat het moeilijk maakt om een geschikte dosering te vinden (Hoffman, et al., 2011).

### 2.7.2. Non-farmacologische analgetica

Vanwege de genoemde nadelen van het gebruik van opioïde analgetica moet het gebruik hiervan verminderd worden. Deze pijnmedicatie zal echter naar verwachting niet geheel verdwijnen, want er wordt aangeraden om het in combinatie met non-farmacologische analgetica te gebruiken (Sharar, et al., 2008). Non-farmacologische analgetica behoort tot de adjuvante psychologische therapieën (Konstantatos, Angliss, Costello, Cleland, & Stafrace, 2009). Vele onderzoekers raden deze therapieën in reviews aan voor pijn bij brandwondverzorging (Gallagher, Rae, & Kinsella, 2000) (Patterson D. R., 1992) (Summer, Puntillo, Miaskowski, Green, & Levine, 2007). Andere therapieën, die behoren tot adjuvante psychologische therapieën, betreffen farmacologisch management met benzodiazepine en het vertrouwen op de kalmerende effecten van opioïden (Konstantatos, Angliss, Costello, Cleland, & Stafrace, 2009).

Non-farmacologische analgetica betreffen verschillende vormen. Het bestaat uit cognitieve technieken om afleiding te creëren of patiënten te sturen naar meer ontspannen thema's, gedragstechnieken die zijn gemodelleerd op principes van conditionering of autonome biofeedback, gedetailleerd onderwijs om patiënten te leren omgaan met potentieel stressvolle momenten, alternatieve geneeskunde en hypnose (Konstantatos, Angliss, Costello, Cleland, & Stafrace, 2009). Er is aangetoond dat hypnose (Esselman, Thombs, Magyar-Russell, & Fauerbach, 2006), 'imagery' (Patterson, Everett, Burns, & Marvin, 1992) en biofeedback (Knudson-Cooper, 1981) significant pijn verminderen, wanneer ze gebruikt worden om het effect van farmacologische analgetica te vergroten. Psychologische toevoegingen aan opioïde analgetica zijn aantrekkelijk, omdat ze zelden bijwerkingen met zich mee brengen (Faber, Patterson, & Bremer, 2013).

#### 2.7.2.1. *Virtual Reality*

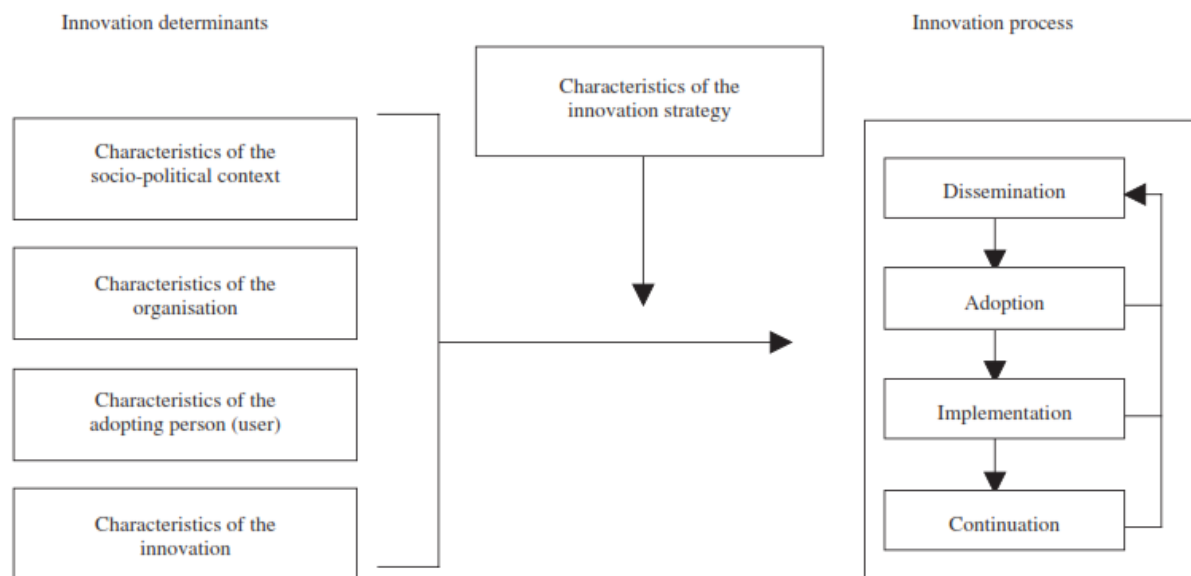
Meeslepende VR is een vorm van non-farmacologische analgetica. VR is een technologie waarin de patiënt zich kan laten meeslepen en interactie kan ondervinden met een omgeving, die is gecreëerd door een computer (Das, Grimmer, Sparnon, McRae, & Thomas, 2005). Voordelen van VR zijn dat het vaak minimale bijwerkingen geeft, die tevens van korte duur zijn, en dat het weinig tot niet invasief is (Hoffman, et al., 2006) (Hoffman, Sharar, & Coda, 2004). Een meeslepend VR-systeem verschilt van conventionele televisie- of videospellen, omdat het de gebruiker het idee geeft dat hij of zij zich werkelijk in een andere omgeving bevindt en dat het de gebruiker afleidt van de werkelijke omgeving van de gebruiker en de gebeurtenissen die zich daarin afspelen (Das, Grimmer, Sparnon, McRae, & Thomas, 2005). Afleiding kan worden bereikt door audiostimulatie, audio-videostimulatie en/of gebruikersinteractie (Sharar, et al., 2008).

Andere onderscheidende kenmerken van VR zijn een hoge snelheid 'microprocessing' computer, een HMD met een hoge resolutie, 3D beelden en geluiden, software die het hoofd en/of de ledematen volgt en speciale software die een interactieve virtuele omgeving weergeeft (Sharar, et al., 2008). Beeld, geluid en aanraking kunnen veranderd worden op basis van de stimuli, waardoor de virtuele ervaring versterkt wordt (Das, Grimmer, Sparnon, McRae, & Thomas, 2005). De combinatie van multi-sensorische input en interactiviteit maakt de VR-ervaring meeslepender en realistischer dan conventionele televisie- en/of videogames en kan veel aandacht vangen van de patiënt. Op deze manier wordt de patiënt afgeleid en helpt dit te voorkomen dat de patiënt volledige aandacht geeft aan de pijnlijke procedure (Sharar, et al., 2008). Bij de behandeling van brandwonden wordt VR toegepast bij de wondverzorging en fysiotherapie, omdat hierbij de grootste toegevoegde waarde behaald kan worden op het gebied van pijnreductie (Morris, Louw, & Grimmer-Somers, 2009).

Afleiding is inmiddels al een oude psychologische pijninterventie, waarvan de effectiviteit is aangetoond (Blount, Piira, & Cohen, 2003) (Powers, 1999). Doordat mensen maar een beperkte hoeveelheid aandacht hebben, kan afleiding ervoor zorgen dat er minder cognitieve capaciteit beschikbaar is voor het verwerken van pijn (McCaul & Mallott, 1984). Bovenstaande komt overeen met de meest populaire theorie, welke stelt dat VR ervoor zorgt dat de patiënt minder aandacht besteedt aan de input van pijn, doordat deze input vervangen wordt door plezierige input van de virtuele ervaring (Sharar, et al., 2008). Men denkt dat aflopende 'inhibitory pathways' in het centrale zenuwstelsel mogelijk een rol spelen bij dit proces. De precieze neuropsychologische mechanismen hiervan zijn nog niet duidelijk gedefinieerd en worden nog onderzocht (Sharar, et al., 2008).

## 2.8. Determinanten van innovatie

Volgens Fleuren, Wiefferink & Paulussen (2004) zijn er in totaal 50 determinanten van innovatie, die onder te verdelen zijn in vijf verschillende onderwerpen. Dit betreffen sociaal-politieke determinanten, organisatiedeterminanten, innovatiedeterminanten, determinanten gerelateerd aan de gebruiker en determinanten gerelateerd aan de faciliteiten die nodig zijn voor het implementeren van de innovatie. Karakteristieken van de sociaal-politieke context hebben in het algemeen te maken met wet- en regelgeving of patiënteigenschappen. Organisatiedeterminanten hebben te maken met het personeel en het besluitvormingsproces. Innovatiedeterminanten zijn onder andere de complexiteit en het relatieve voordeel. Determinanten gerelateerd aan de gebruiker hebben vaak te maken met kennis, vaardigheden en support. Ten slotte bestaan de determinanten gerelateerd aan de faciliteiten die nodig zijn voor de implementatie onder andere uit de financiële middelen. De determinanten van innovatie zijn gezamenlijk van invloed op het innovatieproces, zie figuur 1 (Fleuren, Wiefferink, & Paulussen, 2004).



*Figuur 1 Schema die het innovatieproces en de gerelateerde categorieën van determinanten weergeeft (Fleuren, Wiefferink, & Paulussen, 2004)*

Om de verschillende onderwerpen van determinanten van innovatie te betrekken in het onderzoek, komen deze determinanten terug in enkele deelvragen. De sociaal-politieke determinanten komen aan bod in de deelvraag over wet- en regelgeving. De organisatiedeterminanten, innovatiedeterminanten, determinanten gerelateerd aan de gebruiker en de determinanten gerelateerd aan de faciliteiten die nodig zijn voor de implementatie, worden betrokken bij de deelvraag organisatorische aspecten. In de deelvraag gebruikerseisen worden de determinanten gerelateerd aan de gebruiker behandeld. Ten slotte worden de determinanten gerelateerd aan de faciliteiten die nodig zijn voor het implementeren van de innovatie meegenomen in de deelvraag economische aspecten.

De kans op een succesvolle implementatie van een medisch hulpmiddel is groter als het hulpmiddel aan een aantal specifieke innovatiedeterminanten voldoet. Ten eerste moet de procedure voor de medische hulpmiddelen duidelijk en eenvoudig zijn. Daarnaast moet het hulpmiddel compatibel zijn met bestaande werkprocedures. Als het hulpmiddel eerst uitgetest kan worden, is de kans groter dat het hulpmiddel succesvol geïmplementeerd wordt. Tevens moet het relatieve voordeel van het medisch hulpmiddel groot zijn. Bovendien moeten de resultaten zichtbaar zijn voor de zorgverleners. De mate waarin de innovatie aantrekkelijk is om te gebruiken telt ook mee. Daar komt bij dat het gebruik een meerwaarde met zich mee moet brengen voor de patiënt. De risico's moeten niet te groot zijn in verhouding met de bestaande situatie. Ten slotte is de kans op een succesvolle

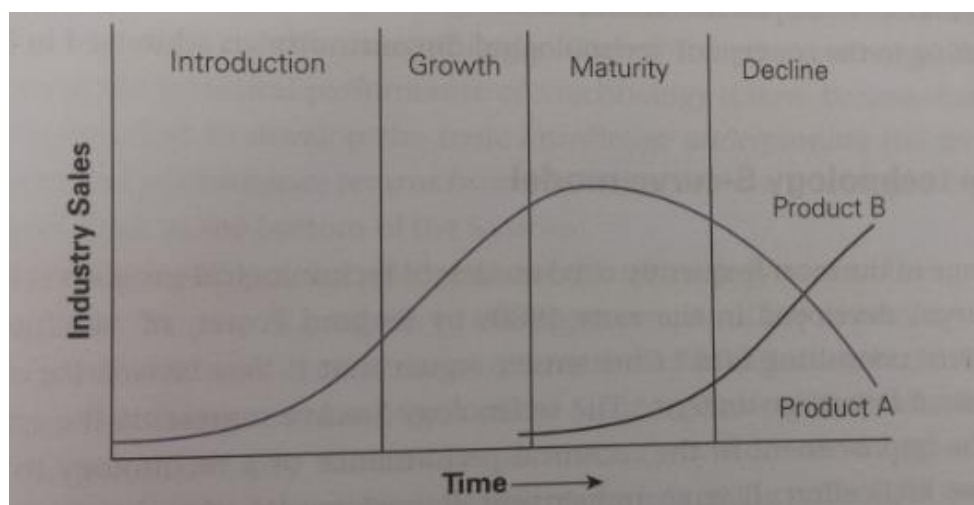
implementatie groter als het medisch hulpmiddel vaak gebruikt zal gaan worden (Fleuren, Wiefferink, & Paulussen, 2004).

De bovengenoemde innovatiedeterminanten komen overeen met de vijf kenmerken van innovatie van Rogers. Het diffusiemodel van Rogers wordt uitgebreid gesproken bij het onderdeel innovatiemodellen. Naast het diffusiemodel van Rogers is een ander innovatiemodel van belang bij innovaties, namelijk het Technology Life Cycle model (TLC-model). Het TLC-model wordt tevens besproken in het onderdeel innovatiemodellen. Beide modellen helpen bij het begrijpen van innovatiepatronen en technologische vooruitgangen (Conway & Steward, 2009).

## 2.9. Innovatiemodellen

### 2.9.1. Technology life cycle model

Zoals eerder vermeld, worden hier twee modellen besproken die helpen bij het begrijpen van zowel innovatiepatronen als technologische vooruitgangen. Daarnaast worden deze modellen gebruikt om het potentiële traject van een technologie of innovatie te visualiseren. De twee modellen die uitgebreid besproken worden zijn het TLC-model en het Rogers' diffusiemodel (Conway & Steward, 2009).



*Figuur 2 TLC-model (Conway & Steward, 2009)*

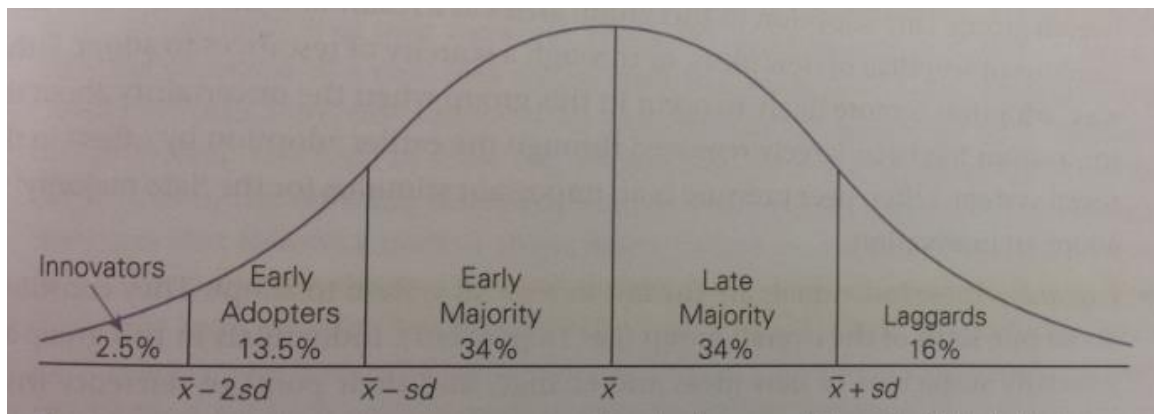
In figuur 2 wordt het TLC-model weergegeven. Dit model geeft het aantal verkochte producten tegenover de levensduur van een technologie weer. In figuur 2 wordt de oude technologie weergegeven met Product A en de vernieuwde/verbeterde technologie met Product B. Het TLC-model bestaat uit vier fases: de introductiefase, de groeifase, de rijpheidsfase en de slotfase. In de introductiefase wordt de geleidelijke adoptie van de nieuwe technologie weergegeven. In de groeifase versnelt het aantal verkopen van de technologie. In de rijpheidsfase wordt de top van het aantal verkopen bereikt, daarna neemt



het aantal verkopen geleidelijk af. In de slotfase is de technologie verouderd, wat zorgt voor de noodzaak van een nieuwe/verbeterde technologie. Hoe sneller het wisselproces van de oude naar de nieuwere technologie plaatsvindt, hoe sneller de curve zal dalen in de slotfase. Als het wisselproces zeer snel plaatsvindt, wordt er gesproken van een technologisch paradigma. Tot slot hebben verbeteringen van de technologie - zowel incrementele als radicale ontwikkelingen - invloed op het gehele TLC-model (Conway & Steward, 2009).

### 2.9.2. Diffusiecurve Rogers

Bij het TLC-model wordt er gekeken naar het aantal verkochte producten tegenover de levensduur van een technologie. Daarnaast kan er ook gekeken worden naar het diffusieproces van een innovatie. De diffusiecurve van Rogers wordt weergegeven in figuur 3. Dit figuur geeft vijf ideale categorieën weer, welke weergeven hoe snel een groep een nieuwe innovatie gebruikt (Conway & Steward, 2009).



Figuur 3 Rogers' diffusiecurve (Conway & Steward, 2009)

De eerste groep betreft de 'innovators', dit is 2,5 procent van de doelgroep van het sociale systeem. Deze groep is geïnteresseerd in nieuwe ideeën en een nieuwe innovatie wordt door deze groep als eerst gebruikt. De tweede groep betreft de 'early adopters', deze groep is groter dan de 'innovators', namelijk 13,5 procent. Deze groep heeft een grote impact op de uiteindelijke verspreiding van een innovatie. De personen in deze groep worden gezien als opinieleiders. De derde groep betreft de 'early majority', deze groep betreft 34 procent van het sociale systeem. Deze groep adopteert de innovatie net voordat de gemiddelde persoon in het sociale systeem dit doet. De vierde groep betreft de 'late majority', deze groep betreft ook 34 procent van het sociale systeem. Deze groep is sceptisch tegenover nieuwe innovaties en adopteert de innovatie nadat de gemiddelde persoon in een sociaal systeem dit gedaan heeft. De vijfde en tevens laatste groep betreft de 'laggards'. Deze groep vormt 16 procent van het sociale systeem. In het algemeen is deze groep minder aangesloten bij



het sociale systeem, waardoor de personen in deze groep zich minder bewust zijn van nieuwe innovaties (Conway & Steward, 2009).

Zoals eerder aangegeven, zijn de 'early adopters' erg belangrijk voor de diffusie van een innovatie, doordat deze groep gezien wordt als opinieleiders. Deze groep voldoet in het algemeen aan de volgende eigenschappen vergeleken met andere groepen: een hogere sociaal-economische-status, hogere genoten opleiden, minder dogmatisch, openstaan voor veranderingen, beter omgaan met onzekerheid en risico's, verbondenheid met het sociale systeem en goede in staat zijn om informatie te zoeken (Conway & Steward, 2009).

Rogers heeft vijf kenmerken van innovaties geïdentificeerd, welke bijdragen aan de snelheid van adaptatie. Deze kenmerken werken dus bevorderend voor de implementatie. Deze vijf kenmerken zijn als volgt: 'relative advantage', 'compatibility', 'complexity', 'trialability' en 'observability'. 'Relative advantage' is de graad waarin potentiële gebruikers de nieuwe technologie als beter beschouwen dan de oude technologie. 'Compatibility' is de graad waarin potentiële gebruikers vinden dat de nieuwe technologie overeenkomt met de behoeften en waarden van de gebruikers. 'Complexity' heeft te maken met de verwachting van de potentiële gebruikers over de moeilijkheid om de technologie te gebruiken en/of te begrijpen. 'Trialability' betreft de mogelijkheid om de nieuwe technologie uit te proberen, voor de daadwerkelijke aanschaf. 'Observability' betreft de graad in hoeverre potentiële gebruikers daadwerkelijk voordelen zien van de nieuwe technologie (Conway & Steward, 2009).

Naast het overtuigen van de eerder genoemde vijf verschillende groepen, is het belangrijk om rekening te houden met de vijf kenmerken van innovaties die Roger gedefinieerd heeft. Op het moment dat een nieuwe technologie aan deze vijf kenmerken voldoet, zal het eerder geïmplementeerd worden (Conway & Steward, 2009).

Tot slot is het belangrijk om rekening te houden met het dominante design en met de standaarden die in een industrie gehanteerd worden. Het dominante design, die loyaliteit van de markt wint, is het design waar concurrenten en vernieuwers trouw aan blijven in de hoop zo een aanzienlijk marktaandeel af te dwingen (Conway & Steward, 2009).

De bovengenoemde modellen worden gebruikt om Cybermind een advies te kunnen geven betreffende de timing en de snelheid van de implementatie. Hier wordt op teruggekomen in de deelvraag organisatorische aspecten.

### 3. Methode

#### 3.1. Design

Om de onderzoeksvraag te beantwoorden, is ervoor gekozen voor een explorerend kwalitatief onderzoek. Er is gekozen voor een explorerend onderzoek, omdat het doel was om de beperkende en bevorderende factoren van het VR-systeem in kaart te brengen. Daarnaast kon er bij de onderzoeksvraag geen hypothese worden opgesteld die toetsbaar is. Er is daarom gekozen voor kwalitatief onderzoek. Kwalitatieve onderzoeksmethoden zijn tevens altijd explorerend (Plochg & van Zwieten, 2007). De benodigde informatie is verkregen door middel van literatuurverkenning, twee interviews en één vragenlijst.

#### 3.2. Onderzoekspopulatie

Bij dit onderzoek kon geen eenduidige onderzoekspopulatie omschreven worden. Er is namelijk onderzocht wat de aantrekkelijkheid is van het op de markt brengen van een VR-opstelling voor Cybermind. Hierbij werd vanuit verschillende perspectieven gekeken naar dit vraagstuk, waardoor er geen eenduidige onderzoekspopulatie beschreven kon worden. Er kan wel gesteld worden dat de onderzoekspopulatie van Cybermind kinderen met een leeftijd tussen acht en zestien jaar betreft. Dit was echter niet de onderzoekspopulatie van dit onderzoek, want bij het opstellen en versturen van de vragenlijsten is er geen rekening gehouden met leeftijd.

#### 3.3. Meetmethoden en technieken

De onderzoeksvraag is beantwoord met behulp van literatuuronderzoek, twee semi-gestructureerde interviews en één vragenlijst. Allereerst is er door middel van literatuuronderzoek informatie verzameld die antwoord kan geven op de deelvragen en tevens behulpzaam was bij het opstellen van de semi-gestructureerde interviews. Dit literatuuronderzoek is ook gebruikt voor het opstellen van twee vragenlijsten. Verder zijn er personen benaderd voor de interviews en tevens zijn er personen benaderd die mogelijk hulp konden bieden door middel van hun expertise bij sommige deelvragen. In tabel 1 is te zien wat voor personen en instellingen zijn benaderd voor dit onderzoek en wat de respons hiervan was.

Tabel 1: Benaderde personen en instellingen

|                            | <b>Gevraagde personen/instellingen</b>                           | <b>Aantal respondenten</b> | <b>Reden voor geen deelname</b>               |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Brandwondencentra</b>   | Martini ziekenhuis Groningen                                     | -                          | Tijdgebrek                                    |
|                            | Maasstad ziekenhuis Rotterdam                                    | Eén                        | -                                             |
|                            | Rode kruis ziekenhuis Beverwijk                                  | -                          | Geen reactie                                  |
|                            | UZ Leuven                                                        | Twee                       | -                                             |
| <b>Ethiek</b>              | Twee personen van Universiteit Twente                            | Twee                       | -                                             |
| <b>Wet- en regelgeving</b> | Eén advocaten- en notarissenkantoor                              | -                          | Geen reactie                                  |
|                            | Twee personen van Universiteit Twente                            | -                          | Tijdgebrek en geen reactie                    |
|                            | Eén klinisch fysicus MST                                         | Eén                        | -                                             |
|                            | Eén specialist in kwaliteit en veiligheid van zorg               | -                          | Geen reactie                                  |
| <b>Patiënten</b>           | Vijftien personen van 'De Vereniging Van Mensen Met Brandwonden' | Eén                        | Geen reactie en twee ongeschikte respondenten |

### 3.3.1. Literatuuronderzoek

Dit onderzoek is grotendeels gebaseerd op literatuur. Voor iedere deelvraag is er in eerste instantie namelijk gebruik gemaakt van literatuur. Het literatuuronderzoek is aangevuld met de uitkomsten van semi-gestructureerde interviews en één vragenlijst. De literatuur is gezocht in de volgende databases: Scopus, Web of Science, PubMed en Google Scholar. Daarnaast is er gebruik gemaakt van Google. Op het moment dat er gebruik is gemaakt van Google, is er nauwkeurig gekeken naar de betrouwbaarheid van de bron. Bij de bronnen die gevonden zijn via Google, is er alleen gebruik gemaakt van bronnen van officiële instanties. Vooral bij de wet- en regelgeving is er gebruik gemaakt van Google, omdat op deze manier het eenvoudigst recente informatie verkregen kon worden over de Nederlandse wet- en regelgeving. In bijlage 2 is weergegeven op welke datum, in welke database en op welke trefwoorden is gezocht. Er is gezocht naar literatuur in de periode van 24 april 2014 tot en met 8 juli 2014. Naast het zoeken in de bovengenoemde databases, is er ook gebruik gemaakt van de referentielijsten in enkele artikelen. Dit heeft ook bruikbare artikelen opgeleverd. Naast ons eigen literatuuronderzoek is er tevens literatuur aangereikt door mevr. Hummel, dhr. Storcken en mevr. Pierik.

### 3.3.2. Type interview

Bij dit onderzoek is gebruik gemaakt van semi-gestructureerde interviews. Schensul (1999) definieert het semi-gestructureerde interview als *“vooraf vastgestelde vragen gerelateerd aan domeinen van interesse, afgenomen bij een representatieve steekproef van respondenten om de studiedomeinen te bevestigen, en het identificeren van factoren, variabelen en items van attributen van variabelen voor analyse of gebruik in een vragenlijst”*. Er zijn geen specifieke vragen in een vaste volgorde vastgesteld, maar er is voorafgaand aan het interview wel een topiclijst opgesteld met steekwoorden en enkele sturende vragen. In de topiclijst zijn de onderwerpen weergegeven die in het interview naar voren dienden te komen. De topiclijst vindt u op de volgende pagina in tabel 2.

Er is gekozen voor semi-gestructureerde interviews, omdat het bij dit onderzoek gewenst is om zowel sturing te geven aan de onderwerpen die aan bod komen, alsook ruimte te bieden voor inbreng van onderwerpen door de respondent. Deze voorkeuren komen het beste tot hun recht in een semi-gestructureerd onderzoek. Het doel van de interviews was om extra informatie te verkrijgen vanuit de praktijk, zodat deze informatie uiteindelijk toegevoegd kon worden aan de uitkomsten van de literatuur. Tevens konden hierdoor verschillen tussen de literatuur en de praktijk aan het licht gebracht worden. De interviews zijn gebruikt voor alle deelvragen en waren dus multifunctioneel.

Tabel 2 Topiclijst interviews verpleegkundige/fysiotherapeut

| <b>Verpleegkundigen/fysiotherapeut</b>                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Algemeen</b><br>“Zou u uzelf even kort kunnen introduceren?”                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Naam</li> <li>○ Leeftijd</li> <li>○ Geslacht</li> <li>○ Functie</li> <li>○ Werkervaring</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Klinische relevantie</b><br>‘Kunt u kort vertellen wat de huidige behandelingswijze is en op welke wijze u verwacht dat VR een toegevoegde waarde hierop heeft?’ | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kort huidige behandelingswijze               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gemiddelde duur van verzorgen en schoonmaken van brandwonden / fysiotherapie behandeling</li> <li>○ Aantal patiënten per dag behandelen</li> </ul> </li> <li>○ Nadelen/verbeterpunten huidige behandelingswijze</li> <li>○ Verwachtingen van VR/ Effect minder pijn tijdens de behandeling               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Toegevoegde waarde</li> <li>○ Wondheling</li> <li>○ Aantal behandelingen</li> <li>○ Opnameduur</li> <li>○ Aantal patiënten behandelen / wenselijk</li> <li>○ Hoe vaak onderbroken / gestopt wegens pijn</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Organisatorische aspecten</b><br>‘Op welke wijze is VR inpasbaar in de/het huidige behandelingssetting/proces?’                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Houding management</li> <li>○ Verantwoordelijk</li> <li>○ Aanpassingen afdeling               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Richtlijnen/protocollen</li> <li>○ Trainingen</li> <li>○ Administratie</li> <li>○ Schoonmaak- en set-up tijd</li> </ul> </li> <li>○ Faciliteren aanpassingen</li> <li>○ Bekostiging               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inkoop</li> <li>○ Keuze</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Overig</b><br>'Welke voor- en nadelen ziet u bij het gebruik van VR?'                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Voordelen gebruik VR</li> <li>○ Nadelen gebruik VR</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Gebruikerseisen</b><br>'Waar moet rekening mee gehouden worden tijdens de behandeling met VR?' | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plaats van patiënt tijdens behandeling</li> <li>○ Bestaande aanwezige apparatuur waar rekening mee gehouden moet worden</li> <li>○ Ruimte rondom patiënt aanwezig</li> <li>○ Bewegingen patiënt tijdens behandeling</li> <li>○ Vloeistoffen en substanties tijdens behandeling</li> <li>○ Schoonmaak hulpmiddelen</li> </ul> |
| <b>Ethische aspecten</b><br>'Verwacht u ethische problemen bij VR?'                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verwachting van ethische problemen bij VR</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Wet &amp; regelgeving</b><br>'Met welke wet- en regelgeving heeft VR te maken?'                | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wet &amp; regelgeving tijdens het gebruik van VR</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### 3.3.3. Respondenten

Voor de semi-gestructureerde interviews zijn respondenten benaderd die op verschillende wijze in contact staan met de behandeling van brandwonden. Drie respondenten waren beschikbaar voor een interview. Vanuit de brandwondenafdeling van het Universitair Ziekenhuis Leuven zijn een hoofdverpleegkundige en een fysiotherapeut geïnterviewd. Het interview met deze twee respondenten heeft tegelijkertijd plaatsgevonden. Deze respondenten zijn betrokken bij het onderzoek van de VR-opstelling die is ontwikkeld door Cybermind. Vanuit het brandwondencentrum van het Maasstad Ziekenhuis in Rotterdam is een brandwondenverpleegkundige geïnterviewd. Deze verpleegkundige is tevens research- en IC-verpleegkundige. Voor de vragenlijst is contact opgenomen met de patiëntenvereniging 'De Vereniging Van Mensen Met Brandwonden'. Vanuit deze vereniging zijn brandwondenpatiënten benaderd.

### 3.3.4. Inhoud interview

De inhoud van het interview is bepaald op basis van de uitkomsten van het literatuuronderzoek en is afgestemd op de specifieke respondent. Vooral de vragen over de behandeling zijn aangepast aan de functie van de specifieke respondent. Alle interviews

hadden betrekking op de beperkende en bevorderende factoren van VR ter reductie van pijn bij de behandeling van brandwonden.

### 3.3.5. Vragenlijsten

Voor dit onderzoek zijn twee vragenlijsten opgesteld. De eerste vragenlijst was opgesteld voor zorgverleners van het Martini Ziekenhuis in Groningen die betrokken zijn bij de zorg rondom brandwondenpatiënten. Het doel van deze vragenlijst was het verkrijgen van informatie over de behandeling van brandwonden en de toepassing van VR. Er kon uiteindelijk geen medewerking meer worden verleend door het Martini Ziekenhuis Groningen, waardoor deze vragenlijst niet is gebruikt. De andere vragenlijst was opgesteld voor patiënten van de ‘De Vereniging Van Mensen Met Brandwonden’. Het doel van deze vragenlijst was om het perspectief van patiënten op brandwondenzorg en VR in beeld te brengen. Er werd met name gevraagd naar de behandeling die de patiënt gehad heeft of momenteel onderging en naar hun mening over VR. De vragenlijst voor patiënten van de ‘De Vereniging Van Mensen Met Brandwonden’ is ingevuld door één persoon. Beide vragenlijsten kunt u vinden in bijlage 1.

### 3.4. Validiteit

Bij kwalitatief onderzoek is het vooral van belang om te zorgen voor een hoge interne validiteit. Dit is ten eerste bereikt door zo goed mogelijk te rapporteren hoe het onderzoek is uitgevoerd en door de rol van de onderzoekers te monitoren (Plochg & van Zwieten, 2007). Hierdoor kan achteraf worden nagegaan of de resultaten van het onderzoek op een correcte wijze zijn verkregen. Ten tweede is er een minimale ‘member’s check’ uitgevoerd (Plochg & van Zwieten, 2007). Hiervoor zijn de onduidelijkheden uit de uitgewerkte interviews voorgelegd bij de respondenten en de externe begeleider, zodat zij duidelijkheid konden verschaffen over deze punten.

Bij kwalitatief onderzoek ligt de nadruk minder op de externe validiteit (Plochg & van Zwieten, 2007). De externe validiteit is echter wel zo veel mogelijk gewaarborgd in dit onderzoek. De respondenten komen namelijk zowel uit Nederland als uit België. Dit heeft als voordeel dat het onderzoek generaliseerbaar is voor de Nederlandse en Belgische brandwondenzorg. Als er meer respondenten geïnterviewd waren, dan zou de externe validiteit hoger zijn. De externe validiteit is in dit onderzoek echter wel gewaarborgd, doordat er weinig brandwondencentra zijn en deze brandwondencentra onderling contact hebben. Dit zorgt ervoor dat de verschillende brandwondencentra zeer waarschijnlijk dezelfde houding hebben ten opzichte van VR.

### 3.5. Betrouwbaarheid

De interne betrouwbaarheid is gewaarborgd door de interviews af te nemen met meerdere personen. Hierdoor is deels voorkomen dat belangrijke informatie gemist wordt en/of verkeerd geïnterpreteerd wordt. Tevens draagt dit bij aan de monitoring van de rol van de onderzoekers. Om ook de interne betrouwbaarheid van de resultaten te waarborgen, zijn de interviews twee aan twee gecodeerd en besproken. Op deze manier is er een vaste werkwijze ontwikkeld, waardoor de kans op vertekening kleiner werd. De analyse op basis van de coderingen heeft ook met twee personen plaatsgevonden. De codering en analyse van de vragenlijst heeft met vier personen plaatsgevonden.

De externe betrouwbaarheid is gerealiseerd door middel van een 'audit trail'. Hierbij is systematisch bijgehouden hoe het onderzoek is uitgevoerd en wie erbij betrokken waren (Plochg & van Zwieten, 2007). Op deze manier is het onderzoeksproces inzichtelijk gemaakt, zodat het onderzoek zo goed mogelijk kan worden gereproduceerd.

### 3.6. Analyse

Om antwoord te kunnen geven op de deelvragen is er literatuuronderzoek uitgevoerd. In de literatuur is gezocht naar relevante informatie, die vervolgens is gekoppeld aan de deelvragen. Aan zowel gevonden als ontbrekende informatie is vervolgens aandacht besteed bij het opstellen van de interviews en de vragenlijsten.

De interviews zijn met toestemming van de respondent opgenomen tijdens het afnemen van de interviews. De interviews zijn vervolgens getranscribeerd en gecodeerd. De uitgeschreven interviews zijn te vinden in bijlage 3. De vragenlijst is uitgetypt ontvangen van de respondent en vervolgens gecodeerd. De ingevulde vragenlijst is te vinden in bijlage 4. Het coderen van zowel de interviews als de vragenlijst heeft stapsgewijs plaatsgevonden door open coderen, axiaal coderen en selectief coderen. De coderingen zijn onder andere gebaseerd op de deelvragen en de steekwoorden die uit de literatuur naar voren kwamen. De codes zijn opgedeeld in hoofdcodes (deelvragen) en deelcodes (subonderdelen). De gebruikte codes staan in tabel 3.



Tabel 3 Gebruikte codes codering interviews

| Hoofdcode  | Beschrijving code         | Deelcode                                                                                               | Beschrijving code                                                                                                          |
|------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HB</b>  | Huidige behandeling       | -                                                                                                      |                                                                                                                            |
| <b>KR</b>  | Klinische relevantie      | <b>PE</b><br><b>PM</b><br><b>PBH</b><br><b>PME</b><br><b>WZ</b><br><b>WH</b><br><b>AN</b><br><b>VR</b> | Pijnervaring<br>Pijnmedicatie<br>Pijnbehandeling<br>Pijnmeting<br>Wondzorg<br>Wondheling<br>Angst<br>Virtual Reality       |
| <b>GE</b>  | Gebruikerseisen           | <b>VS</b><br><b>BW</b><br><b>AA</b><br><b>PB</b><br><b>RE</b><br><b>VE</b>                             | Vloeistoffen en substanties<br>Bewegingen<br>Aanwezige apparatuur<br>Plaats behandeling<br>Reiniging/hygiëne<br>Veiligheid |
| <b>ORG</b> | Organisatorische aspecten | <b>MG</b><br><b>AF</b><br><b>FA</b><br><b>BK</b>                                                       | Management<br>Aanpassingen afdeling<br>Faciliteiten<br>Bekostiging                                                         |
| <b>ECO</b> | Economische aspecten      | -                                                                                                      |                                                                                                                            |
| <b>WR</b>  | Wet- en regelgeving       | -                                                                                                      |                                                                                                                            |
| <b>E</b>   | Ethische aspecten         | -                                                                                                      |                                                                                                                            |

Na het coderen zijn de uitkomsten gekoppeld aan de deelvragen. De relevante uitkomsten van alle interviews zijn toegevoegd aan de uitkomsten van het literatuuronderzoek in de desbetreffende deelvragen, waardoor de deelvragen compleet waren. Met behulp van de antwoorden op de deelvragen is er een antwoord verkregen op de hoofdvraag.

## 4. Klinische relevantie

### 4.1. Virtual Reality

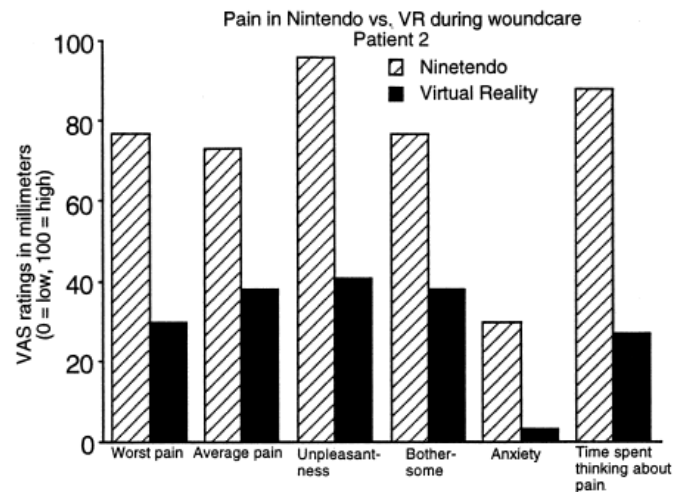
Hersenscanonderzoeken verschaffen objectief bewijs dat VR pijn vermindert (Carrougher, et al., 2009). 'Neuro-imaging' onderzoeken met gezonde vrijwilligers hebben consequent vijf regio's in de hersenen geïdentificeerd die betrokken zijn bij de perceptie van pijn. Deze vijf regio's zijn de insula, thalamus, primaire en secundaire somatosensorische cortex en de anterior cingulate cortex (Ploghaus, Narain, & Beckmann, 2001) (Peyron, Garcia-Larrea, & Gregoire, 1999). Op basis hiervan hebben Hoffman, Richards & Coda (2004) de patronen gemeten van hersenactiviteit die geassocieerd wordt met VR-pijnstilling. Er werden significante verminderingen in pijn-gerelateerde hersenactiviteit gevonden in alle vijf de hersenregio's, wanneer VR werd vergeleken met geen VR. Er werd geconcludeerd dat VR pijn vermindert via modulatie van zowel de psychologische als de subjectieve aspecten van pijnverwerking (Hoffman, Richards, & Coda, 2004) (Hoffman, Richards, & van Oostrom, 2007). Minder aandacht voor pijn kan resulteren in verminderingen van de pijnintensiteit, verminderingen in onplezierigheid en verminderingen in de hoeveelheid tijd die patiënten spenderen aan het denken aan hun pijn (Patterson, Hoffman, Weichman, Jensen, & Sharar, 2004).

### 4.2. Onderzoeken naar Virtual Reality met betrekking tot wondverzorging

De tot nu toe uitgevoerde onderzoeken over VR kunnen worden onderverdeeld in onderzoeken met betrekking tot de effectiviteit van VR bij wondverzorging en onderzoeken met betrekking tot de effectiviteit van VR bij fysiotherapie.

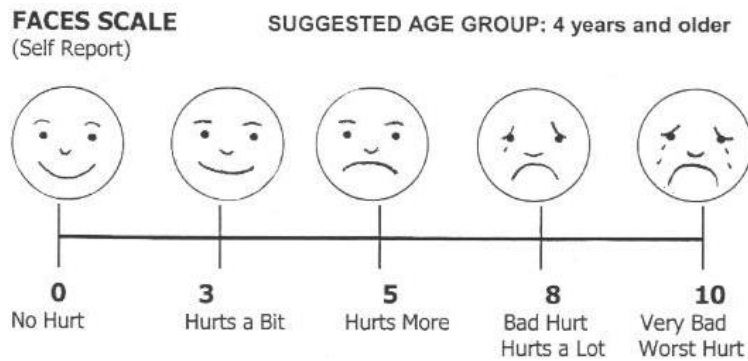
Het eerste onderzoek naar de effectiviteit van VR bij wondverzorging werd uitgevoerd door Hoffman, Docter, Patterson, Carrougher & Furness (2000). Dit was een cross-over onderzoek bij twee adolescente brandwondenpatiënten. In dit onderzoek werd VR vergeleken met een gewone videogame op basis van de VAS-score. Uit het onderzoek bleek dat meeslepende VR een effectieve toevoegende non-farmacologische pijnstillers is. De resultaten van de VAS-metingen van één van de patiënten zijn te zien in figuur 4 (Hoffman, Docter, Patterson, Carrougher, & Furness, 2000). Een verandering in de pijnscore is klinisch relevant en statistisch significant als de pijnscore met twee punten of met 30 procent afneemt (Farrar, Berlin, & Strom, 2003). Bij beide patiënten in dit onderzoek is er sprake van een klinisch relevante pijnvermindering, want alle pijnmetingen verminderen met minstens twee punten. De resultaten van dit onderzoek verschaften de eerste indicatie dat VR beloftes kan bieden bij het verlichten van procedurele pijn en angst bij brandwonden (Sharar, et al., 2008). Vervolgens hebben andere onderzoeken soortgelijke pijnstillende effecten gerapporteerd, wanneer VR werd toegevoegd aan standaard farmacologische analgetica

(Chan, Chung, Wong, Lien, & Yang, 2007) (Maani, et al., 2008). Het onderzoek van Maani et al. (2008) is klinisch relevant, want alle pijnmetingen zijn met minstens twee punten gedaald. Het onderzoek van Chan et al. (2007) is echter niet klinisch relevant, want de pijnmetingen zijn niet verminderd met twee punten, maar slechts met 1,562 en is de pijnmeting niet met 30 procent gedaald.



*Figuur 4. VAS-metingen van VR vergeleken met Nintendo64 bij één van de patiënten (Hoffman, Docter, Patterson, Carrougheer, & Furness, 2000)*

Over de effecten van VR op kinderen was nog weinig bekend. Das et al. (2005) hebben daarom onderzoek gedaan naar het effect van VR bij kinderen met brandwonden die wondverzorging ondergaan. Hierbij werden pijnmetingen gedaan met behulp van de gezichtjesschaal (zie figuur 5) en werden de betrokken verpleegsters en ouders van de kinderen met brandwonden geïnterviewd. Bij dit onderzoek was er sprake van een significant verschil in pijnscores tussen het gebruik van alleen farmacologische pijnstillers en de combinatie van VR met farmacologische pijnstillers. De gemiddelde pijnscore voor farmacologische analgetica alleen was namelijk 4,1, terwijl VR in combinatie met farmacologische analgetica een gemiddelde pijnscore opleverde van 1,3. Dit is een verschil van 2,8, wat aangeeft dat het klinisch relevant is. Het belang van het toevoegen van VR bij pijnreductie kwam hierdoor naar voren. De verpleegsters en ouders waren het allemaal eens dat VR afleiding biedt en helpt ter reductie van pijn. Ouders gaven aan dat kinderen minder bang waren en juist zin hadden om de VR-game te spelen. Verpleegsters gaven aan dat kinderen zonder VR gestrest zijn, moeten huilen en hierdoor minder goed kunnen luisteren en samenwerken.



*Figuur 5. De gezichtjesschaal (Das, Grimmer, Sparnon, McRae, & Thomas, 2005)*

Verder werd in Nederland onderzocht of VR pijn en angst kon verminderen gedurende een hele wondverzorgingssessie aan bed en werden VR-pijnstillingseffecten vergeleken met de effecten van standaard farmacologische pijnstillers en andere afleidingsvormen (van Twillert, Bremer, & Faber, 2007). Bij dit onderzoek waren de pijnstillende effecten van VR groter dan die van andere afleidingsvormen, maar ze waren statistisch niet beter dan de effecten van televisie kijken. De pijnscore daalt gemiddeld met ongeveer 2,8 punten, dus het onderzoek is klinisch relevant. De angstscore is gedaald met gemiddeld twee procent. De onderzoekers geven hierbij aan dat dit niet significant is. Er werd geconcludeerd door de onderzoekers dat het veilig is om patiënten langere perioden bloot te stellen aan VR (van Twillert, Bremer, & Faber, 2007).

Hoffman, Patterson & Magula, Carrougner, Zelzter, Dagadakis & Sharar (2004) hebben onderzoek gedaan naar het gebruik van VR in een hydrotank. Bij dit onderzoek werd wondverzorging bij één patiënt uitgevoerd met en zonder VR en hiervan werden pijnmetingen gedaan met behulp van de VAS. Er werden statistisch significante verschillen geobserveerd in de omvang van de pijn, deze blijken ook klinisch relevant te zijn. Het kleinste verschil in pijnmeting is namelijk drie punten op de VAS. Het onderzoek had echter duidelijke beperkingen. Het onderzoek was namelijk geen gecontroleerd onderzoek, de duur van de afleiding door middel van VR was slechts drie minuten en er werd maar één persoon onderzocht. Om goed bewijs voor de effectiviteit te verkrijgen, was het nodig om een grotere gecontroleerde studie uit te voeren met langere behandelingen met VR en gedurende meerdere dagen.

Door de beperkingen van het vorige onderzoek is het onderzoek uitgebreid en opnieuw uitgevoerd door Hoffman, Patterson, Seibel, Soltani, Jewett-Leahy & Sharar (2008). Bij dit onderzoek werden pijnmetingen gedaan met behulp van VAS bij elf patiënten met leeftijden tussen negen en 40 jaar. De gehele groep patiënten rapporteerde significant minder pijn wanneer ze afgeleid werden door middel van VR (VAS-score van 7,6 naar 5,1). Dit verschil is klinisch relevant. Ook bleek dat de zes patiënten, die het meest het gevoel hadden dat ze

echt de virtuele wereld in gingen (aanwezigheidsgevoel > 3,4), het grootste pijnstillende effect rapporteerden van VR bij het onderdeel 'ergste pijn meting' (VAS-score van 7,2 naar 3,7). Ook dit is klinisch relevant. Bij de groep met een gevoel van aanwezigheid lager dan 3,4 blijkt VR niet klinisch relevant te zijn, want hier dalen de VAS-metingen met minstens 0,9 punten. Op basis van deze resultaten werd zowel de effectiviteit van VR als het belang van de meeslependheid van VR aangetoond (Hoffman H. G., et al., 2008).

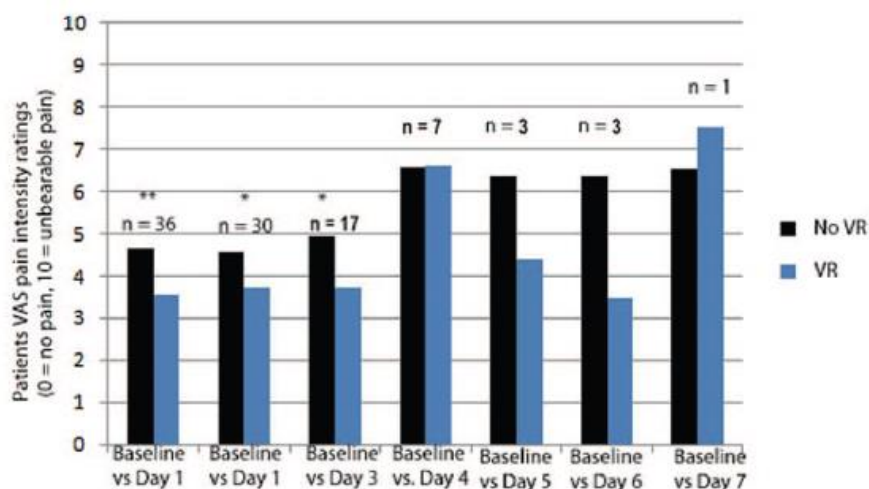
In tegenstelling tot bovenstaande resultaten, blijkt uit onderzoek van Konstantatos et al. (2009) dat VR in combinatie met morfine, pijnintensiteitsmetingen significant kan verhogen gedurende en na het wakker zijn tijdens verbandverwisseling, vergeleken met patiënten die alleen morfine gebruiken. De patiënten die VR in combinatie met morfine kregen, rapporteerden namelijk een gemiddelde VAS-pijnscore van 7,3, terwijl patiënten die alleen morfine gebruikten een gemiddelde pijnscore van 5,3 rapporteerden. De onderzoekers raadde VR daarom af voor algemeen gebruik bij brandwondenpatiënten, die wakker zijn, tijdens het verwisselen van verbanden (Konstantatos, Angliss, Costello, Cleland, & Stafrace, 2009).

Uit een review van Hoffman et al. (2011) bleek echter wel weer dat VR een effectieve non-farmacologische toevoeging is bij pijnreductie. Tevens werd op basis van deze review geconcludeerd dat VR geschikt is voor brandwondenpatiënten met zware pijn gedurende wondverzorging die plaatsvindt in een hydrotank (Hoffman, et al., 2011).

Kipping, Rodger, Miller & Kimble (2012) hebben onderzoek gedaan naar het effect van VR bij adolescenten die wondverzorging ondergaan en naar de klinische utiliteit van VR in een drukke ziekenhuissetting. Bij dit onderzoek zijn metingen gedaan met behulp van de VAS, de faces, legs, activity, cry, consolability (FLACC) scale. Er zijn tevens fysiologische metingen gedaan en de reacties van de deelnemers zijn bijgehouden. De metingen op basis van de FLACC-scale werden gedaan door de verpleegsters (Kipping, Rodger, Miller, & Kimble, 2012). Het is echter van belang dat de patiënt zelf aangeeft of en hoeveel pijn hij of zij heeft, in plaats van dat de zorgverlener dat doet. Er blijkt namelijk uit meerdere studies dat zorgverleners de neiging hebben om pijn te onderschatten (Berben, Schoonhoven, & Vloet, 2011). Voor de klinische relevantie is er daarom alleen naar de VAS-scores gekeken die door de adolescenten zelf zijn gerapporteerd. Bij de VR-groep was er op basis van VAS-metingen een statistisch significante pijnreductie. Dit is ook klinisch relevant, want er is sprake van een pijnreductie van minstens 30 procent, ondanks dat de pijnscore niet met twee punten is gedaald. Tevens was er een statistisch significante vermindering in het aantal gegeven doseringen Entonox (anesthesiegas) en waren er lagere gemiddelde pijnscores, vergeleken met patiënten die standaard afleiding ondergingen. Bij alle andere pijnuitkomsten

en behandelingsduren waren er lagere pijnscores en was er een kortere behandelingsduur bij degenen die VR ondergingen, maar deze verschillen waren niet statistisch significant. Er is bij dit onderzoek echter een goedkoper VR-systeem gebruikt, waardoor er gesuggereerd kan worden dat een goedkoper VR-systeem haar beperkingen heeft, aangezien VR in bijna alle voorgaande onderzoeken wel effectief is gebleken (Kipping, Rodger, Miller, & Kimble, 2012).

Faber et al. (2013) hebben onderzocht of meeslepende VR pijn blijft verminderen gedurende meer dan één wondverzorgingssessie per patiënt. Pijn werd gemeten met behulp van VAS-scores, waarvan de resultaten te vinden zijn in figuur 6. Volgens de onderzoekers zijn de pijnverminderingen op de dagen één, twee en drie statistisch significant en zijn de pijnverminderingen op de dagen vier, vijf en zes niet statistisch significant (Faber, Patterson, & Bremer, 2013). Over dag zeven, welke wel in figuur 6 te zien is, wordt niets gezegd. De significantie komt echter niet overeen met de eerder genoemde regel, die stelt dat er sprake is van klinische relevantie als er een pijnvermindering is van 30 procent of twee punten verschil op de VAS-score (Farrar, Berlin, & Strom, 2003). Volgens deze regel is de pijnvermindering alleen op dag zes statistisch significant en klinisch relevant. Het is opvallend dat de onderzoekers concludeerden dat VR continu de pijn verlaagt als het herhaald gebruikt wordt. Dit baseerden de onderzoekers op de dagen vier, vijf en zes. Dit kan te snel geconcludeerd zijn, want ten eerste betrokken de onderzoekers dagen één, twee, drie en zeven hier niet bij, terwijl deze dagen dit patroon niet volgen. Ten tweede geven de onderzoekers zelf aan dat de resultaten van dagen vier, vijf en zes niet significant zijn. Hierdoor kan niet zomaar gesteld worden dat herhaald gebruik van VR de pijn blijft verminderen.



Figuur 6. VAS-metingen per dag (Faber, Patterson, & Bremer, 2013)

#### 4.3. Onderzoeken naar Virtual Reality met betrekking tot fysiotherapie

Hoffman et al. (2000) onderzochten als eerst de toepassing van VR bij fysiotherapie bij volwassen brandwondenpatiënten in een kleine gecontroleerde studie. Volgens de review van Sharar et al. (2008) rapporteerden alle patiënten bij dit onderzoek op basis van VAS-metingen significant minder pijn en angst wanneer ze afgeleid werden met behulp van VR. Dit komt echter niet helemaal overeen met het oorspronkelijke artikel. De pijn neemt namelijk wel significant af, maar de angst niet. De gemeten angst vermindert namelijk van 26,42 naar 10,17. Hierbij werd door de onderzoekers vermeld dat dit een niet-significante trend is. De gemiddelde pijn vermindert wel significant, namelijk van 36,33 naar 14,67 (Hoffman, Patterson, & Carrougher, 2000). Dit is tevens klinisch relevant (Farrar, Berlin, & Strom, 2003).

Het is echter nog niet bekend of de pijnstillende effecten van VR aan blijven houden bij herhaald gebruik (Sharar, et al., 2008). Daarom onderzochten Hoffman, Patterson, Carrougher & Sharar (2001) dit alsnog in een gecontroleerde trial. Net als in het voorafgaande onderzoek waren alle VAS-pijnmetingen significant lager bij gebruik van VR en tevens was het ervaren plezier significant hoger bij gebruik van VR. Verder bleek dat de pijnstillende effecten en het humeureffect van VR behouden bleven op de drie onderzoeksdagen, wat aangeeft dat er waarschijnlijk geen sprake is van voorbijgaande nieuwigheid bij de pijnstillende effecten van VR (Hoffman H. G., Patterson, Carrougher, & Sharar, 2001). De pijnverminderingen op de dagen één, twee en drie zijn klinisch relevant, want het verschil in pijnscores is op deze dagen altijd minstens twee. De dagen vier, vijf, zes en zeven werden niet meegenomen bij de resultaten, omdat de onderzoekspopulatie vanaf dag drie afnam en daardoor te klein was geworden. Dit was een bewuste keuze van de onderzoekers, omdat op deze manier ongeldige conclusies worden voorkomen (Hoffman H. G., Patterson, Carrougher, & Sharar, 2001).

De tot dan toe uitgevoerde studies waren klein van opzet en daarom waren er grotere onderzoeken nodig (Sharar, et al., 2008). Sharar, Carrougher, Nakamura, Hoffman, Blough & Patterson (2007) verzamelden daarom resultaten van drie lopende gecontroleerde onderzoeken om de statistische power te verhogen en factoren te onderzoeken zoals geslacht, leeftijd en etniciteit. Hieruit bleek dat de ergste pijnintensiteit daalde van 54,2 naar 43,5 en de pijnonplezierigheid daalde van 41,0 naar 30,3. Deze resultaten zijn beide niet klinisch relevant, want de verschillen tussen de scores zijn geen 30 procent en niet minstens twee punten. Verder bleek dat de tijd die gespendeerd werd aan het denken aan pijn wel klinisch relevant verminderde, namelijk van 47,1 naar 29,5. Dit is geen afname van twee punten op de VAS, maar wel een afname van 30 procent. In dit onderzoek is er gebruik gemaakt van 88 patiënten. Hierdoor zijn in dit onderzoek de resultaten wel statistisch

significant, maar op basis van de eerder gebruikte regel is alleen de tijd gespendeerd aan het denken aan pijn statistisch significant en klinisch relevant. Verder bleek uit dit onderzoek dat er geen variatie was met betrekking tot geslacht, etniciteit, initiële brandwondgrootte of therapieduur (Sharar, et al., 2007).

Vervolgens voerden Carrougher et al. (2009) een prospectief, gerandomiseerd, gecontroleerd onderzoek uit naar de effecten van het toevoegen van VR aan standaard therapie bij volwassenen die 'Range of Motion' (ROM) fysiotherapie krijgen. Uit het onderzoek blijkt dat VR de 'Graphic Rating Scores' (GRS) voor ergste pijn, pijnnonplezierigheid en tijd gespendeerd aan het denken aan pijn vermindert, vergeleken met geen gebruik van VR (27, 31 en 37 procent respectievelijk). De GRS-scores voor ergste pijn zijn niet klinisch relevant, want het verschil is minder dan 30 procent en tevens is er geen verschil van twee punten tussen de scores. Pijnnonplezierigheid en tijd gespendeerd aan het denken van pijn zijn beide wel klinisch relevant, omdat deze een verschil in GRS-score hebben van meer dan 30 procent. Gehospitaliseerde patiënten rapporteerden minder pijn gedurende fysiotherapie met het gebruik van meeslepende VR. De gemiddelde winst in ROM was iets groter bij gebruik van VR, maar dit verschil was niet klinisch en statistisch significant. De onderzoekers concludeerden uit deze resultaten dat meeslepende VR effectief pijn vermindert en de ROM niet aantast gedurende fysiotherapie (Carrougher, et al., 2009).

Schmitt, Hoffman, Blough, Patterson, Jensen, Soltani, Carrougher, Nakamura & Sharar (2011) deden ook onderzoek naar gebruik van VR bij fysiotherapie en behaalden in hun gerandomiseerde, gecontroleerde cross-over studie soortgelijke resultaten als de voorgaande studies. Hier werden ook significante pijnverminderingen gerapporteerd dankzij VR en bleek dat herhaald gebruik van VR geen invloed heeft op de pijnstillende effecten van VR. Bovendien kwam ook naar voren dat het plezier tijdens de behandeling toenam dankzij VR. Op basis van deze resultaten werden er soortgelijke conclusies getrokken als bij de voorgaande onderzoeken. Het is echter lastig om te controleren of de resultaten van dit onderzoek klinisch relevant zijn, want de exacte resultaten ontbreken en de gegevens zijn alleen vermeld in grafieken. Deze grafieken zijn niet duidelijk genoeg om vast te stellen of er sprake is van klinische relevantie.

#### 4.4. Gevoel van aanwezigheid bij Virtual Reality

Bij de bovenstaande onderzoeken kwamen naast specifieke bevindingen over wondverzorging enerzijds en fysiotherapie anderzijds, ook andere belangrijke aspecten van VR naar voren, zoals het gevoel van aanwezigheid bij VR. Uit onderzoek blijkt dat de omvang van het pijnstillende effect afhankelijk is van het gevoel van aanwezigheid in de



virtuele omgeving van de gebruikers (Hoffman, Sharar, & Coda, 2004). Aanwezigheid is een psychologische staat van bewustzijn en is afhankelijk van subjectieve metingen (Slater & Wilbur, 1997). Dit gevoel van aanwezigheid wordt daarom ook wel 'subjectieve aanwezigheid' genoemd en kan worden gemeten door zelf-rapporterende GRS te gebruiken (Carrouther, et al., 2009). De sterkte van de aanwezigheid reflecteert de hoeveelheid aandacht die wordt gegeven aan de virtuele wereld door de patiënt (Hoffman, Sharar, & Coda, 2004) (Hoffman, Prothero, Wells, & Groen, 1998).

In meerdere onderzoeken werd de aanwezigheid van VR bij de gebruikers onderzocht. Bij het onderzoek van Schmitt et al. (2011) kwam onder andere naar voren dat VR echt aanwezig was in de hoofden van de patiënten die VR gebruikten en op basis hiervan namen ze aan dat de gebruikte hard- en software geschikt waren om de aandacht van de patiënten te trekken. In onderzoek van Hoffman et al. (2000) bleek dat de patiënten die de grootste pijnstillende effecten bereikten tevens de hoogste aanwezigheidslevels bereikten. Uit onderzoek van Sharar et al. (2007) bleek dat de echtheid van de virtuele omgeving en het gevoel van aanwezigheid in de virtuele omgeving verschilden per leeftijd van de patiënten. Jongere patiënten (jonger dan 19 jaar) ervoeren significant meer echtheid en aanwezigheid van VR dan oudere patiënten (19 jaar of ouder).

#### 4.5. Mate van meeslependheid bij Virtual Reality

Een andere versterker van het pijnstillende effect bij gebruik van VR is de meeslependheid van VR. Meeslependheid is een objectieve, meetbare beschrijving van wat een bepaald VR-systeem kan bieden aan een gebruiker (Slater & Wilbur, 1997). In meerdere onderzoeken werd aangetoond dat meeslependheid bij VR het pijnstillende effect versterkt (Prothero & Hoffman, 1995) (Gracely, McGrath, & Dubner, 1978) (Hoffman, et al., 2006) (Hoffman H. G., et al., 2008). De meeslependheid van VR wordt vergroot door de mate van interactiviteit die aanwezig is bij VR. Dit bleek uit een onderzoek van Wender, Hoffman, Hunner, Seibel, Patterson & Sharar (2009), waarbij de objectieve meeslependheid van het VR-systeem werd gemanipuleerd door interactiviteit. In dit onderzoek werd een groep die wel interactie had met de VR-omgeving vergeleken met een groep die dat niet had. Deelnemers in de interactieve groep rapporteerden aanzienlijk meer vermindering in pijnonplezierigheid, ergste pijn en tijd gespendeerd aan het denken aan pijn dan de andere groep.

In andere onderzoeken werd de meeslependheid gemanipuleerd door de helmkwaliteit (Hoffman, et al., 2006) en door de mate van aanwezigheid bij VR (Hoffman, Sharar, & Coda, 2004). Bij het onderzoek van Hoffman et al. (2006) naar helmkwaliteit, werd een groep met 'low-technology' VR-helmen met een gezichtsveld van 35 graden vergeleken met een groep met high-technology VR-brillen met een gezichtsveld van 60 graden. De groep met de 'high-

technology' VR-brillen rapporteerden aanzienlijk grotere verminderingen in de ergste pijn (34 procent), pijnonplezierigheid (46 procent), tijd gespendeerd aan het denken aan pijn (29 procent) en noemden tevens het ervaren van meer plezier (32 procent), in vergelijking met de andere groep. 29 procent van de deelnemers van de 'low-technology'-groep toonden een klinisch significante vermindering in pijnintensiteit gedurende VR, tegenover 65 procent van de 'high-technology'-groep. Hieruit blijkt dat helmkwaliteit een belangrijke factor is voor het behalen van klinische belangrijke verminderingen in pijnintensiteit. Bij helmkwaliteit spelen brilgrootte, gezichtsveld en de hoeveelheid perifeer zicht in VR een rol (Hoffman, et al., 2006). Helm kwaliteit en interactiviteit zijn vooral belangrijke factoren die bijdragen aan VR-pijnstilling (Hoffman, et al., 2011).

#### 4.6. Bijwerkingen van Virtual Reality

Naast alle positieve effecten van VR, zijn er ook mogelijke bijwerkingen. Er zijn zorgen over 'simulator sickness' (misselijkheid) bij VR vooral bij gebruik in combinatie met opioïde analgetica (Carrougher, et al., 2009). Er werd in de praktijk ook gesproken over misselijkheid. De driedimensionale wereld in het VR-spel kan misselijkheid uitlokken bij een kind (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014).

*"Want de patiënt kon nu de bril niet verdragen, doordat hij misselijk werd, doordat hij maar twee minuten het spel kan spelen. Door het virtuele driedimensionale teveel was."*

(Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014)

*"De nadelen die ik tot nu toe gemerkt heb zijn misselijkheid, het niet lang kunnen verdragen, niet lang genoeg kunnen concentreren"* (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige

Leuven, 12 juni 2014)

Bij een onderzoek van Carrougher et al. (2009) werd echter geen of weinig misselijkheid ervaren door de patiënten die VR gebruikten. Bij dit onderzoek is van tevoren al rekening gehouden met het mogelijk last krijgen van misselijkheid. Dit is ten eerste gedaan door de vertraging tussen de tijd van de hoofdbewegingen in de echte wereld en de tijd die de computer nodig heeft om het veranderde gezichtspunt in de virtuele wereld aan te passen zo minimaal mogelijk te houden. Verder is het ontwerp van de virtuele omgeving simpel gehouden, was er minder hoofd- en nekrotatie mogelijk en werd de bewegingssnelheid in de virtuele omgeving gecontroleerd en in bedwang gehouden. VR brengt verder geen tot weinig bijwerkingen met zich mee (Hoffman, Richards, & Coda, 2004).

#### 4.7. Verwachtingen van Virtual Reality

Voordat een nieuwe technologie ingevoerd wordt in een ziekenhuis of andere zorginstelling, wordt er gekeken of deze relevant is en voldoet aan de verwachtingen van de gebruikers.

Mogelijke toekomstige gebruikers hebben verwachtingen van VR, maar ook huidige gebruikers hebben verwachtingen. Huidige gebruikers testen de VR-opstelling en hebben daarom nog geen inzicht in de effecten van het toepassen van de technologie.

Een mogelijke toekomstige gebruiker verwacht duidelijkheid voor brandwondenpatiënten (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014).

*“Als je van te voren, als je dat gaat opzetten, dan ga je van tevoren in ieder geval informatie geven. Je zet niet zomaar iets op iemands hoofd zeg maar.”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

Ook worden er andere voordelen voorspeld.

*“Misschien minder angst, beter slapen. Minder uitgeput uit de wondverzorging komen, waardoor ze weer wat beter eten misschien.” “Mensen zijn met andere zaken bezig dan met de wond, pijn en angst. Dat is altijd positief tijdens de wondverzorging.”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

Huidige gebruikers zien ook voordelen in VR.

*“Het voordeel is dat je zowel auditief als visueel eigenlijk kunt ontsnappen aan u minder aangename periode”* (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014)

*“Je wordt er echt in meegesleept hè. Het is anders dan gewoon muziek of gewoon tv. Omdat het zo’n 3D-wereld is eigenlijk.”* (Persoonlijke communicatie fysiotherapeut Leuven, 12 juni 2014)

Een patiënt ziet het volgende voordeel in VR:

*“Je wordt afgeleid, waardoor je de pijn waarschijnlijk minder voelt en daardoor minder bang bent voor de wondverzorging”* (Schriftelijke communicatie patiënt, 21 juni 2014)

Een mogelijke toekomstige gebruiker verwacht dat VR zorgt voor minder pijn, maar denkt niet dat brandwonden sneller genezen bij gebruik van VR. Er wordt wel verwacht dat de verzorgingstijd afneemt (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014).

*“En ja op het moment dat dat wel beter gaat dan kan je misschien wel die wonden net iets beter schoonmaken, dat zou wel een voordeel kunnen zijn en ik denk zeker dat dat het een bijdrage kan zijn op de pijn”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

Als je sneller klaar bent met de wondverzorging, dan is de patiënt ook sneller van de vervelende interventie af (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014). Op basis hiervan zijn er ook verwachtingen over de opnameduur. Een huidige gebruiker geeft aan dat het eventueel mogelijk is dat patiënten eerder naar huis kunnen (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014).

*“Je gaat misschien wel sneller genezen zijn”* (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014)

Ook een mogelijke toekomstige gebruiker kan zich hier in vinden.

*“Ik kan me voorstellen dat je mensen in een dag sneller gaat verzorgen en dat ze minder medicatie nodig hebben, dat dat, dat die patiënt zich beter voelt en het sneller ziet zitten om naar huis te gaan en voor een dagbehandeling terug te komen voor de wondverzorging”*  
(Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

In de tijd die bespaard wordt, kan je andere, leukere dingen doen met de patiënt, zoals een gesprekje voeren (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014). Een huidige gebruiker van VR geeft aan dat het aantal behandeldagen voor wondverzorging waarschijnlijk niet afneemt bij gebruik van VR en dat dit ook niet het doel is van VR (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014).

Een brandwondenpatiënt geeft aan geen gebruik te willen maken van VR (Schriftelijke communicatie patiënt, 21 juni 2014).

*“Ik wil altijd opletten wat er gebeurt, zodat ik ook op tijd aan kan geven of ik pijn heb”*  
(Schriftelijke communicatie patiënt, 21 juni 2014)

#### 4.8. Conclusie en aanbevelingen

Er kan geconcludeerd worden dat VR een klinisch relevante technologie is bij het verminderen van pijn gedurende de wondverzorging van brandwondenpatiënten. Hersenscanonderzoeken verschaffen objectief bewijs dat VR pijn vermindert.

Onderzoeken naar de effectiviteit van VR tijdens wondverzorging leveren zeven klinisch relevante onderzoeken op. Verder is één onderzoek niet klinisch relevant, één onderzoek is tegenstrijdig en bij één onderzoek zijn er onjuiste conclusies getrokken. Bij de wondverzorging is er zowel bij kinderen, adolescenten als volwassenen aangetoond dat VR pijn bij de behandeling van brandwonden vermindert. Tevens is er aangetoond dat VR klinisch relevant en significant is bij gebruik in een hydrotank. In de praktijk wordt ook verwacht de VR klinisch relevant is.

Onderzoeken naar de effectiviteit van VR tijdens fysiotherapie leveren twee klinisch relevante onderzoeken op. Verder is één onderzoek niet klinisch relevant en zijn de resultaten van één onderzoek onduidelijk. Ook is er één onderzoek waarbij de ergste pijnintensiteit niet klinisch relevant is, maar de pijnonplezierigheid en tijd gespendeerd aan het denken aan pijn zijn wel klinisch relevant. Bij dit onderzoek kan niet duidelijk geconcludeerd worden wat de totale klinische relevantie is, waardoor het tevens lastig is om de klinische relevantie van VR tijdens fysiotherapie aan te geven. Daarom is het van belang dat er meer onderzoek wordt gedaan naar de effectiviteit van VR gedurende fysiotherapie.

Verder blijkt uit de onderzoeken dat de omvang van het pijnstillende effect van VR afhankelijk is van het gevoel van aanwezigheid in de virtuele omgeving van de gebruikers. Ook werd in meerdere studies aangetoond dat meeslependheid bij VR het pijnstillende effect versterkt. De meeslependheid van VR wordt op haar beurt weer vergroot door de mate van interactiviteit die aanwezig is bij VR. Helmkwaliteit en interactiviteit zijn vooral belangrijke factoren die bijdragen aan VR-pijnstilling. Een mogelijk klinisch nadeel van VR is misselijkheid. De kans op misselijkheid hangt af van de aanwezigheid in het spel en de meeslependheid van het spel.

Ten slotte moet genoemd worden dat de onderzoeken met betrekking tot VR, die tot nu toe zijn uitgevoerd, enkele beperkingen hebben. Veel onderzoeken vonden plaats in relatief kleine onderzoeksgroepen, waardoor de statistische power beperkt was. Verder was er in veel studies geen geschikte controle aanwezig, wat ervoor kan zorgen dat er bias optreedt. Tevens konden sommige belangrijke klinische uitkomsten niet onderzocht worden, doordat meestal een cross-over onderzoeksopzet werd toegepast.

In de komende jaren moet er gefocust worden op andere belangrijke klinische uitkomsten, zoals de duur van de procedure, therapietrouw van de patiënt, lange termijn functionele uitkomsten en procedurele kosten. Ook moet VR worden vergeleken met andere waarschijnlijk goedkopere non-farmacologische pijnstillers, zodat de meest geschikte VR methode kan worden geïdentificeerd (Sharar, et al., 2008).

## 5. De toegevoegde waarde van Virtual Reality in vergelijking met bestaande afleidingstechnieken

In deze review worden verschillende technieken bekeken die afleiding kunnen bieden bij de behandeling van brandwonden. Het doel hiervan is om te kijken of er belangrijke alternatieven op de markt zijn voor VR. Mochten er alternatieven beschikbaar zijn die net zo goed zijn in het bieden van afleiding, dan kan dit invloed hebben op de implementatie van VR.

### 5.1. Manieren van afleiding

Afleiding kan plaats vinden door verschillende hulpmiddelen. Deze hulpmiddelen bestaan onder andere uit audiostimulatie (muziek luisteren), audio-videostimulatie (televisiekijken) en door middel van gebruikersinteractie (een videogame spelen). VR onderscheidt zich van televisie kijken en commerciële videogames, doordat de patiënt bij VR ondergedompeld wordt in een wereld met 3D-beelden en geluiden. Er is gespecialiseerde software nodig om een interactieve virtuele omgeving te creëren voor de patiënt. Van de drie verschillende soorten hulpmiddelen wordt VR onder de middelen voor gebruikersinteractie ingedeeld (Sharar, et al., 2008).

### 5.2. Interventies voor kinderen

Voor kinderen kunnen andere interventies geschikt zijn voor pijnbestrijding dan voor volwassenen. Dit kan een praktische, goedkope non-farmacologische interventie zijn, zoals het kijken naar cartoons (Landolt, Marti, Widmer, & Meuli, 2002). Daarnaast zou een caleidoscoop een interventie kunnen zijn die bij kan dragen aan de afleiding bij kinderen (Carlson, Broome, & Vessey, 2000). Tot slot zou Ditto geschikt kunnen zijn voor kinderen als interventie om de pijn tijdens de behandeling te verminderen. De Ditto is een elektronisch medisch hulpmiddel, dat in de hand moet worden gehouden. Door de Ditto kan de procedure voorbereid worden en het zorgt voor afleiding tijdens de behandeling. (Brown, Rodger, Ware, Kimble, & Cuttle, 2012) (Brown, Kimble, Rodger, Ware, & Cuttle, 2014)

Het kijken naar cartoons valt onder audio-videostimulatie. Bij geschiktheid zou het toegepast kunnen worden binnen en buiten het ziekenhuis. Theoretisch gezien zouden cartoons een passieve afleidingsinterventie kunnen zijn voor kinderen die behandeld worden aan brandwonden. Uit het onderzoek blijkt echter dat alleen cartoons kijken geen goede afleidingsinterventie is. Er is namelijk geen significant verschil aangetoond in pijnvaring bij kinderen die wel en kinderen die geen toegang hadden tot cartoons. Daarnaast blijkt er ook geen significant verschil te zijn tussen jonge en oudere kinderen. De onderzoekers gaven aan dat cartoons kijken niet krachtig genoeg was als afleidingsmethodiek. Wel gaven de

kinderen zelf aan dat ze het leuk vonden om te doen. Subjectief gezien kunnen kinderen dus wel voordeel ervaren aan het kijken van cartoons (Landolt, Marti, Widmer, & Meuli, 2002).

Het gebruik van een caleidoscoop kan ook afleiding bieden om pijn en angst bij kinderen te verminderen. Zowel de stress-ervaring als de pijn als het angstniveau blijken niet significant veranderd te zijn bij het gebruik van een caleidoscoop. Hieruit is op te maken dat een caleidoscoop niet een voldoende krachtig middel is om genoeg afleiding te bieden (Carlson, Broome, & Vessey, 2000).

Een effectievere techniek dan de caleidoscoop en het kijken van cartoons blijkt Ditto te zijn. Bij een individuele patiënt bleek al vroegtijdig dat Ditto voldoende afleiding bood om de pijn van brandwondenbehandelingen te verminderen. Een bijkomend voordeel is dat de tijd van de brandwondenbehandeling verminderd is bij deze individuele patiënt (Brown, Rodger, Ware, Kimble, & Cuttle, 2012). Later is er uitgebreid onderzoek gedaan naar de Ditto tijdens de behandeling van brandwonden bij kinderen. Hieruit blijkt dat de re-epithelisatie in de wonden gemiddeld 2,1 dagen sneller plaatsvindt. Daarnaast waren er minder verbandverwisselingen nodig. Andere positieve effecten zijn de duidelijkere vermindering van de pijnintensiteit en angst. De maximale hartslag is ook lager bij de kinderen die toegang hadden tot Ditto. Het cortisol-niveau verschilt niet tussen de verschillende groepen. Daarnaast was er geen verschil aangetoond in alfa-amylase, uitgescheiden door de speekselklieren, en CTSQ-scores. De CTSQ-score is een vragenlijst ingevuld door de deelnemende kinderen over trauma-ervaringen. (Brown, Kimble, Rodger, Ware, & Cuttle, 2014).

### 5.3. Muziektherapie

Zoals al eerder aangegeven kan audiostimulatie ook bijdragen aan het verminderen van de pijnervaring. Er kan hierbij onderscheid worden gemaakt tussen 'music based imagery' (MBI) en 'music alternate engagement' (MAE). MBI moet de ontspanning van spieren bevorderen, zowel voor als na de verbandverwisseling. Dit kan het best plaatsvinden in een stille en rustige omgeving. MAE is gericht op het actief afleiden van de patiënt tijdens de behandeling. Dit kan bijvoorbeeld plaatsvinden door actief te luisteren, maar ook door de patiënt lege zinnen in de songtekst te laten zingen. Onderzoek naar de verschillende soorten audio-simulatie toont aan dat MBI de pijnperceptie vermindert voor en na het proces. Tevens blijkt dat bij MAE naast de pijnperceptie ook de angstniveaus van de patiënt worden verminderd. Tot slot bleken beide muziektherapieën te zorgen voor meer spierontspanning (Tan, Yowler, Supder, & Fratianne, 2010).

#### 5.4. Actieve en passieve afleiding

Naast de audiostimulatie zijn ook de audio-video simulatie en de gebruikersinteractie eerder genoemd als hulpmiddelen die geschikt zouden kunnen zijn voor afleiding. Audio-videostimulatie wordt ook wel passieve afleiding genoemd. Gebruikersinteractie wordt ook wel actieve afleiding genoemd. Er zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd naar het verschil tussen actieve en passieve afleiding (Jameson, Trevena, & Swain, 2011) (Wohlheiter & Dahlquist, 2013). Jameson et al. (2011) hebben onderzocht hoe lang mensen hun hand in een bak water van twee graden konden houden. Televisie kijken is hierbij gebruikt als passieve afleiding. Voor actieve afleiding is er getwijfeld tussen de Gameboy en de Wii. Uiteindelijk is er gekozen voor de Wii. Er bleek dat mensen die de Wii bedienden, langer hun hand in een bak met water konden houden. Televisie kijken verschilde echter niet van de baseline (Jameson, Trevena, & Swain, 2011). Wohlheiter et al. (2013) hebben een soortgelijk onderzoek gedaan. Het spelen van een videogame werd actieve afleiding genoemd, terwijl het kijken naar een videogame passieve afleiding werd genoemd. Beide methoden zijn vanuit hetzelfde VR-systeem aan de participanten van het onderzoek blootgesteld. Hier bleek ook dat de actieve/interactieve afleiding meer effect had op de pijnwaarneming (Wohlheiter & Dahlquist, 2013).

#### 5.5. Hypnose

Er zijn verschillende vormen van hypnose die pijn kunnen verlagen tijdens de behandeling van brandwonden (Patterson, Wiechman, Jensen, & Sharar, 2006) (Patterson D. , Hoflund, Espey, & Sharar, 2004) (Hoffman, et al., 2011). De verschillende vormen van hypnose kunnen onderverdeeld worden in verschillende onderdelen, zoals geluid-hypnose-tapes en muziektapes. Deze vormen bleken echter geen significant verschil te hebben op pijnervaring vergeleken met de behandeling zonder een vorm van hypnose. De geluid-hypnose-tape bleek nog wel als voordeel te hebben dat het angst vermindert. Het bleek ook dat de geluid-hypnose-tape bij andere aandoeningen dan brandwonden wel geschikt is.

Een andere vorm van hypnose betreft hypnose door VR. VR-hypnose blijkt een effectieve therapie te zijn. Door VR-hypnose vermindert de pijn die patiënten ervaren significant. Het vermindert ook angst bij patiënten en tot slot blijkt dit te leiden tot het gebruik van minder pijnmedicatie (Patterson, Wiechman, Jensen, & Sharar, 2006). Om de effectiviteit hiervan te benadrukken, zijn hier meerdere onderzoeken naar gedaan. Eén van deze onderzoeken is gericht op kinderen. De pijnscore is dankzij het gebruik van VR gedaald van 4,1 naar 1,3 (Das, Grimmer, Sparnon, McRae, & Thomas, 2005). Dit is klinisch relevant, doordat de pijnmeting daalt met meer dan twee punten (Farrar, Berlin, & Strom, 2003). Reacties van verpleegkundigen en ouders waren in het algemeen zeer positief. Een verwacht nadeel was



dat de communicatie verminderd zou worden. Dit bleek niet het geval te zijn (Das, Grimmer, Sparnon, McRae, & Thomas, 2005). Een ander onderzoek is dieper op de werking van VR ingegaan. Dit is gedaan door op dag één gebruik te maken van VR, op dag twee is er gebruik gemaakt van een geluidstape en op dag drie is nergens gebruik van gemaakt. Hieruit bleek dat pijn en angst met gemiddeld 40 procent daalden dankzij VR. Het bleek ook zo dat op dag vier het opiumgebruik weer omhoog ging. Dit is de dag nadat er behandeld was zonder therapie. Dit toont aan dat VR-therapie ingezet kan worden om het gebruik van opioïde analgetica te verminderen (Patterson, Tininenko, Schmidt, & Sharar, 2004). Er is ook onderzoek gedaan naar een watervriendelijk VR-systeem. Hier bleek ook dat de pijnervaring duidelijk verminderd werd. Er zijn echter additionele studies nodig om de effectiviteit van het watervriendelijke VR-systeem duidelijk in kaart te brengen (Hoffman H. , et al., 2004).

Alternatieve therapieën zijn therapieën die niet op medicatie gebaseerd zijn. Er wordt aangegeven door Patterson, Hoflund, Espey & Sharar (2004) dat alternatieve therapieën, waaronder VR-hypnose, erg belangrijk kunnen zijn voor een patiënt. De alternatieve therapieën zouden voor de stafleden van een instelling als tweede natuur moeten aanvoelen. Ze zouden dus volledig geïntegreerd moeten worden in de standaard zorg (Patterson D. , Hoflund, Espey, & Sharar, 2004). Er is ook gebleken dat conventionele hypnose een toevoeging kan zijn naast VR-hypnose. Er is onderzoek gedaan naar alleen VR en VR in combinatie met hypnose. De combinatie bleek beter te werken op de pijnervaring dan alleen VR. Er wordt verwacht dat VR en hypnose via andere mechanismen werken (Hoffman, et al., 2011).

#### 5.6. Virtual Reality in combinatie met commerciële videogame technologieën

Er is al onderzoek gedaan naar het gebruik van de Wii ter reductie van pijn, waarbij bleek dat de Wii effectiever was dan televisie kijken (Jameson, Trevena, & Swain, 2011). Er is daarnaast ook onderzoek gedaan naar de Wii bij de behandeling van brandwonden. Een groot voordeel van de Wii zouden de lage kosten zijn (Yohannan, et al., 2012). De kosten zijn laag, doordat de videogametechnologie oorspronkelijk bedacht is als commerciële entertainment (Yohannan, et al., 2012) (Parry, et al., 2012) (Haik, et al., 2006) (Parry, et al., 2013). Naast de lage kosten bleek het systeem eenvoudig klaar te maken voor gebruik. Tevens was het eenvoudig te gebruiken en in bijna alle gevallen was het veilig. 59 procent van de therapeuten ziet voordeel in het gebruik van de Wii. 85 procent van de therapeuten ziet voordelen in de Wii specifiek voor brandwondentherapie. In het onderzoek is gekeken naar zes uitkomsten: de ervaren pijn, de angst van de patiënt, de mate van beweging, de functie, het plezier van de patiënt en de mate van aanwezigheid van de patiënt. Geen van de

zes uitkomsten toonde significant voordeel aan door de Wii. De ervaren pijn kwam het dichtst in de buurt van een significant voordeel (Yohannan, et al., 2012).

In een ander onderzoek is de Wii vergeleken met de Playstation II Eye Toy. Voordelen van deze technologieën zijn de kosten, de draagbare consoles en de verenigbaarheid met de huidige manier van zorg leveren. Beide technologieën zijn goedkoop, doordat ze van oorsprong als commerciële technologieën zijn bedacht (Parry, et al., 2012). Door de lage kosten zouden de commerciële videogametechnologieën ook bij de patiënt thuis gebruikt kunnen worden. Hierdoor zou de patiënt thuis de beweeglijkheid kunnen trainen (Parry, et al., 2013). In het onderzoek van Parry et al. (2012) zijn de Wii en de Playstation II Eye Toy vergeleken op schouderflexibiliteit. Er bleek dat de Playstation II Eye Toy resulteerde in een hogere vraag van beweging van de schouder en daarnaast zorgde het voor een langere duur van de beweging. Deze technologieën hebben beide een hoog pleziergehalte en zorgen voor afleiding tijdens de behandeling. Er zijn meer onderzoeken nodig om de fysische en psychologische effecten van deze technologieën te kunnen verklaren. Het bleek dat de Playstation II Eye Toy wel geschikter voor de beweging van de schouder was. Daarnaast zijn er ook nieuwe videogametechnologieën waar onderzoek naar gedaan dient te worden (Parry, et al., 2012). In de literatuur worden ook nog andere voordelen genoemd van de Playstation II Eye Toy. Deze technologie is goedkoop en stelt de patiënt in staat zich in een andere wereld onder te dompelen. Het is mogelijk dat de technologie de samenwerking met de patiënt versterkt, het rehabilitatieproces versnelt en de functionaliteit van het lichaam eerder herstelt. De technologie zorgt voor meer motivatie en er zit een competitie-element in. Daarnaast kunnen verschillende delen van het lichaam getraind worden door beweging. Het laatste voordeel is het ontbreken van contact met de technologie, waardoor heeft de patiënt meer bewegingsvrijheid heeft en is er een kleinere kans op infecties (Haik, et al., 2006).

Parry et al. (2012) gaven aan dat er onderzoek gedaan moet worden naar nieuwe commerciële videogame technieken, zoals de Xbox Kinect en de Playstation 3 Move. Dit is onderzocht door Parry et al. (2013). De Xbox Kinect en de Playstation 3 Move zijn vergeleken op schouderflexie, schouderabductie en elleboogflexie. De Xbox Kinect was significant beter op deze gebieden dan de Playstation 3 Move. Bij de Xbox Kinect kunnen patiënten hun arm significant langer boven 120 graden strekken. Dit is een aspect wat noodzakelijk is voor het dagelijks leven van de patiënt. Voordelen van deze technologieën zijn de kosten, de noodzaak om te bewegen en het afleiden van de patiënt. Tevens is het leuk om te doen en eenvoudig in gebruik. Per technologie en per spel zijn de resultaten echter zeer verschillend. Er is meer onderzoek nodig naar de voordelen van videogame technieken ten opzichte van de huidige behandeling. Zo is er bijvoorbeeld onderzoek nodig

naar andere voordelen van videogametechnologieën dan alleen pijnvervang, bijvoorbeeld fysieke voordelen. Ten slotte zijn er randomized controlled trials (RCT) nodig over een langere periode (Parry, et al., 2013).

### 5.7. Overige non-farmacologische manieren ter pijnreductie

Er zijn ook andere manieren om pijn te verminderen zonder medicatie (Hoffman H. , et al., 2004) (UWHealth, n.d.) Een nog niet eerder genoemde techniek is de ‘mental effort’. Dit houdt het concentreren op wiskunde opgaven in (Hoffman H. , et al., 2004). Een andere techniek is ‘mental imagery’. Bij deze techniek stelt een patiënt zichzelf op een tropisch eiland voor en ervaart bij dit beeld ook geen pijn (Hoffman H. , et al., 2004) (UWHealth, n.d.). Andere methoden worden niet zozeer als technieken gezien, maar kunnen wel bijdragen aan de pijnvervang. Dit zijn bijvoorbeeld ontspanningsoefeningen, ademhalingsoefeningen, huidstimulatie, massages en vibraties (UWHealth, n.d.). Tevens kan het helpen als een verpleegkundige tegen de patiënt praat (Wilhelmina Kinderziekenhuis, n.d.). Dit laatste wordt ook bevestigd door een verpleegkundige.

*“Verder is, met de patiënt praten, dat is, niet-medicamenteuze interventie.”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

Daarnaast wordt in het interview met de verpleegkundige aangegeven dat CD’s ook worden gebruikt om pijn non-medicamenteus te verminderen.

*Wat ook nog wel een enkele keer gebruikt wordt, wat zeker niet standaard is, is van die CD’s die, van die CD’s om rustiger van te worden. Dat wordt dan ook gegeven als hulpmiddel voor pijn, maar dat wordt eigenlijk niet zo heel veel gebruikt.* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

### 5.8. Conclusie

Al met al zijn er vele verschillende technieken en methoden bedacht om de pijn bij brandwondenbehandelingen te kunnen verminderen. Uit de literatuur blijkt dat Ditto voor kinderen een effectieve technologie is. Verder blijkt in het algemeen dat hypnose door middel van VR een zeer geschikt middel is ter reductie van pijn. Daarnaast blijken de commerciële videogametechnologieën mogelijkheden te hebben om pijn te verminderen en ook de beweeglijkheid van de patiënt te bevorderen. Er is echter meer onderzoek nodig naar de effectiviteit van de commerciële videogames, zowel naar de pijnafleiding als naar de bewegingsoefeningen. Er is meer onderzoek nodig om de verschillende technieken en methoden goed te kunnen vergelijken.

Doordat er nog meer onderzoek nodig is, is het lastig om conclusies te verbinden aan de effectiviteit van VR ten opzichte van andere afleidingstechnieken. Vooral de commerciële videogame technologieën zouden een concurrent voor Cybermind kunnen worden. In de huidige onderzoeken naar de videogametechnologieën is nauwelijks onderzoek gedaan naar de mate van pijnreductie. Het onderzoek naar de Wii is het enige onderzoek waar wel gekeken is naar de pijnreductie, maar deze bleek niet significant. Mocht blijken dat de pijnreductie bij de commerciële videogametechnologieën hetzelfde is als bij VR, dan vormen deze technologieën een zeer grote concurrent voor Cybermind. Mocht blijken dat de pijnreductie bij VR groter is dan bij commerciële videogametechnologieën, dan is dit een bevorderende factor voor de implementatie van VR. Om achter de effectiviteit van commerciële videogametechnologieën te komen, moet Cybermind in de toekomst nieuwe publicaties van onderzoeken naar commerciële videogametechnologieën kritisch gaan bekijken.

## 6. Wet- en regelgeving voor medische hulpmiddelen

De regulering van medische hulpmiddelen heeft betrekking op zowel technische als wetmatige aspecten. Om de veiligheid te kunnen waarborgen, zijn er regels opgesteld die nageleefd moeten worden. Een technologie die continu in ontwikkeling is, zorgt ervoor dat de wetgeving ook aan verandering onderhevig is (Higson, 2002). De veiligheid van patiënten, klinische gebruikers en betrokken derde partijen, die gebruik maken van medische apparatuur, moet gewaarborgd zijn. De veiligheid wordt gewaarborgd door complexe wet- en regelgeving. Deze wet- en regelgeving varieert over de gehele wereld, waardoor het naleven ervan een ingewikkeld proces is (Martin, Norris, Murphy, & Crowe, 2008).

### 6.1. Europese wet- en regelgeving

In Europa wordt de veiligheid en de marketing van medische hulpmiddelen gereguleerd door de 'Medical Device Directive' (MDD). De MDD omvat drie richtlijnen (French-Mowat & Burnett, 2012):

- 'Active Implantable Medical Device Directive' (AIMDD 90/385/EEC)
- 'Medical Device Directive' (MDD 93/42/EEC)
- 'In Vitro Diagnostic Medical Device Directive' (IVDMDD 98/79/EC)

Volgens de richtlijn MDD 93/42/EEC moet de fabrikant aan bepaalde eisen voldoen en bepaalde stappen volgen voordat een medisch hulpmiddel op de markt kan worden gebracht. De fabrikant dient eerst na te gaan welke richtlijnen en geharmoniseerde normen er gelden. Vervolgens moeten de specifieke vereisten die voor het product gelden in kaart worden gebracht. Daarnaast moet er gekeken worden of een keuring door een bevoegde derde partij nodig wordt geacht. Het product wordt vervolgens getest en er wordt gecontroleerd of het in overeenstemming is met de richtlijnen. De technische documentatie wordt geschreven en beschikbaar gesteld. Uiteindelijk kan de CE-markering op het medische hulpmiddel worden aangebracht en de EG-verklaring van overeenstemming worden getekend (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, n.d.).

De fabrikant dient in eerste instantie te kijken of de richtlijn MDD 93/42/EEC van toepassing is op het medisch hulpmiddel. Daarbij dient de fabrikant ook uit te sluiten dat het een medisch hulpmiddel betreft binnen de definitie van een actief medisch hulpmiddel of van een medisch hulpmiddel voor in-vitrodiagnostiek. Tot slot moet er gekeken worden of het medisch hulpmiddel op een andere wijze volgens artikel 1 van richtlijn MDD 93/42/EEC wordt uitgesloten (Europese Commissie, n.d. a).

Volgens artikel 1 lid 2 sub a van de richtlijn MDD 93/42/EEC wordt een medisch hulpmiddel als volgt gedefinieerd: *“Elk instrument, toestel of apparaat, elke software of stof of elk ander artikel dat of die alleen of in combinatie wordt gebruikt, met inbegrip van de software die door de fabrikant speciaal is bestemd om te worden gebruikt voor diagnostische en/of therapeutische doeleinden en voor de goede werking ervan benodigd is, door de fabrikant bestemd om bij de mens te worden aangewend voor:*

- *diagnose, preventie, bewaking, behandeling of verlichting van ziekten*
  - *diagnose, bewaking, behandeling, verlichting of compensatie van verwondingen of een handicap*
  - *onderzoek naar of vervanging of wijziging van de anatomie of van een fysiologisch proces*
  - *beheersing van de bevruchting waarbij de belangrijkste beoogde werking in of aan het menselijk lichaam niet met farmacologische of immunologische middelen of door metabolisme wordt bereikt, maar wel door dergelijke middelen kan worden ondersteund.”*
- (Richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC).

VR betreft een medisch hulpmiddel, die wordt ingezet ter reductie van pijn bij de behandeling van brandwonden. Deze techniek valt onder de bovenstaande definitie van de richtlijn MDD 93/42/EEC. Het medisch hulpmiddel valt zowel niet onder de ‘Active Implantable Medical Device Directive’ als de ‘In Vitro Diagnostic Medical Device Directive’. Verder kan het medisch hulpmiddel niet worden uitgesloten van de richtlijn op basis van artikel 1 van de richtlijn MDD 93/42/EEC.

Medische hulpmiddelen worden volgens MDD 93/42/EEC gecategoriseerd in een classificatiesysteem voor medische hulpmiddelen. Bij dit systeem worden alle medische hulpmiddelen onderverdeeld in één van de vier categorieën. Tot welke categorie een medisch hulpmiddel behoort, is afhankelijk van verschillende aspecten. Voorbeelden van deze aspecten zijn de duur waarop het medisch hulpmiddel in contact staat met het lichaam, hoe invasief het medisch hulpmiddel is en het deel van het lichaam waarop het medisch hulpmiddel effect heeft (European Commission, 2010).

VR betreft een medisch hulpmiddel die tijdelijk in contact staat met het lichaam van de patiënt. Onder tijdelijk wordt, volgens bijlage IX van MDD 93/42/EEC, verstaan dat onder normale omstandigheden het medisch hulpmiddel zonder onderbreking gedurende minder dan 60 minuten zal worden gebruikt. Daarnaast betreft het een niet-invasief medisch hulpmiddel, welke het lichaam zowel niet gedeeltelijk als volledig binnendringt (Richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC). Uit bovenstaande gegevens blijkt dat VR kan worden geclassificeerd in klasse I. In klasse I wordt nog onderscheid gemaakt tussen medische

hulpmiddelen die steriel zijn en/of een meetfunctie hebben en medische hulpmiddelen zonder deze eigenschappen (European Commision, 2010). VR betreft een medisch hulpmiddel die niet steriel is en geen meetfunctie bezit, waardoor het behoort tot de basis klasse I medische hulpmiddelen.

In bijlage I van de richtlijn MDD 93/42/EEC worden de essentiële eisen beschreven waaraan medische hulpmiddelen dienen te voldoen (Europese Commissie, n.d. b). Dit betreffen zowel algemene eisen als eisen voor het ontwerp en de constructie (Richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC). Deze eisen zijn algemeen beschreven voor alle typen hulpmiddelen. Bepaalde eisen kunnen hierdoor mogelijk niet van toepassing zijn op het medisch hulpmiddel. Daarnaast bestaan er normen. Dit zijn uniforme afspraken die gemaakt zijn over een product of proces. Normen zijn vaak minder algemeen en vaag, waardoor ze makkelijker te hanteren zijn. De zogeheten geharmoniseerde normen geven aan dat wanneer er aan een norm wordt voldaan, er gelijk aan de essentiële eisen wordt voldaan. Het is niet verplicht om normen te gebruiken. In een 'Essential Requirements Checklist' dient er aangegeven te worden welke eisen betrekking hebben op het medische hulpmiddel, welke normen gebruikt zijn, in welke documentatie er wordt beschreven, hoe het hulpmiddel aan deze eis voldoet en op welke plaats dit document geraadpleegd kan worden (Panton, Netbasics en Syntens, n.d.).

Door middel van een klinische evaluatie wordt er bewezen dat er aan de essentiële eisen is voldaan (Europese Commissie, n.d. b). Er wordt onderzoek uitgevoerd naar de eigenschappen, prestaties en bijwerkingen van het medisch hulpmiddel. Dit wordt gedaan door middel van een literatuuronderzoek. Wanneer er niet voldoende informatie is en de testen en risicoanalyse niet voldoende zijn, zal er aanvullend klinisch onderzoek moeten worden uitgevoerd. Bijlage X van de richtlijn MDD 93/42/EEC beschrijft waar de klinische evaluatie aan dient te voldoen. Daarnaast bestaan er nog aanvullende documenten zoals Meddev 2.7 en ISO 14155, die geraadpleegd kunnen worden (Panton, Netbasics en Syntens, n.d.).

Naast de eisen is het van belang dat het beoogde gebruik van het medische hulpmiddel wordt beschreven. Dit geeft aan wat het medische hulpmiddel doet, maar ook wat het niet doet. Wat de fabrikant in het beoogde gebruik beschrijft, dient ook bewezen te worden. Het bepaalt daarom ook de testen, welke later uitgevoerd gaan worden. Door middel van de testen wordt er getoetst of de gebruiker de werking van het medische hulpmiddel begrijpt, of het hulpmiddel werkt hoe het zou moeten werken en of het hulpmiddel geen negatieve effecten heeft op het lichaam. Het beoogde gebruik wordt door de fabrikant op het etiket, in

de gebruiksaanwijzing en/of op het reclamemateriaal vermeld (Panton, Netbasics en Syntens, n.d.).

Fabrikanten dienen vervolgens uit te zoeken of er een bevoegde derde partij moet worden betrokken om het product te certificeren. Voor basis klasse I medische hulpmiddelen geldt dat deze producten geen bevoegde derde partij hoeven te betrekken om het product te certificeren. Medische hulpmiddelen uit andere categorieën worden gecertificeerd door aangemelde instanties (Europese Commissie, n.d. c). VR betreft, zoals eerder is aangegeven, een product uit de basis klasse I medische hulpmiddelen en de fabrikant dient dit product daarom zelf te certificeren.

Naast overeenstemming met de richtlijnen moet het technische dossier - en indien nodig - het dossier van design op orde zijn. Het is afhankelijk van de categorie waartoe het medisch hulpmiddel behoort hoe gedetailleerd deze documenten dienen te zijn (French-Mowat & Burnett, 2012). Deze technische documentatie bestaat volgens het besluit medische hulpmiddelen uit ontwerpgegevens, productbeschrijving, resultaten van een risicoanalyse, testrapporten, klinische gegevens en etiketten (Nederlands Normalisatie-instituut (NEN), n.d.b.). Uit deze documenten moet blijken dat het medisch hulpmiddel veilig is en het de prestatie levert die wordt beoogd (French-Mowat & Burnett, 2012). Aan dit dossier worden later nog certificaten en keuringsrapporten toegevoegd. Wanneer het laatste hulpmiddel geproduceerd is, dient de documentatie nog minimaal vijf jaar bewaard te blijven (Panton, Netbasics en Syntens, n.d.).

Het is wettelijk verplicht voor fabrikanten om voor hulpmiddelen uit de klasse I steriel en/of met meetfunctie, klasse IIA, IIB, III en in-vitro diagnostische- en actieve implanteerbare medische hulpmiddelen een gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem op te stellen (Nederlands Normalisatie-instituut (NEN), n.d. a). Het kwaliteitsmanagementsysteem brengt in kaart hoe de kwaliteit van het medisch hulpmiddel wordt gewaarborgd tijdens de ontwikkelings-, ontwerp-, productie-, test-, installatie- en servicefase. Vaak wordt een kwaliteitsmanagementsysteem opgezet welke het gehele proces in kaart brengt of wordt er een systeem opgezet dat alleen de productie beschrijft (Panton, Netbasics en Syntens, n.d.). Voor de internationale handel is een gecertificeerd kwaliteitssysteem van belang. Een gecertificeerd kwaliteitssysteem waarborgt de kwaliteit van het hulpmiddel en heeft een positief effect op de concurrentiepositie van de fabrikant. Er bestaan verschillende kwaliteitsmanagementsystemen. De norm NEN-EN-ISO 13485 is het meest voorkomende en geadviseerde kwaliteitsmanagementsysteem. Het is geschreven in samenwerking met de fabrikanten van de medische hulpmiddelen en de daarbij behorende diensten (Nederlands



Normalisatie-instituut (NEN), n.d. a). Voor VR is het niet verplicht om een gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem te realiseren, maar het is wel een aanrader voor de verdere verspreiding van dit medisch hulpmiddel.

Naast het kwaliteitsmanagementsysteem mag, het medisch hulpmiddel geen onaanvaardbaar risico met zich meebrengen, volgens een eis van de richtlijn MDD 93/42/EE. Om dit te kunnen garanderen moeten alle risico's in beeld worden gebracht. Voor al deze risico's moet duidelijk zijn hoe groot deze risico's zijn. Risico's die niet aanvaardbaar zijn, moeten voorkomen worden. Wanneer dit niet mogelijk is, moeten deze risico's duidelijk in de gebruiksaanwijzing opgenomen worden of moeten er duidelijke voorzorgsmaatregelen worden getroffen. Het proces rondom het risicomanagement wordt beschreven in ISO 14971 (Panton, Netbasics en Syntens, n.d.).

Wanneer alle procedures zijn doorlopen, wordt er beoordeeld of het hulpmiddel aan alle eisen voldoet van de richtlijn MDD 93/42/EEC. Deze conformiteitsbeoordelingsprocedure is afhankelijk van wie de beoordeling doet en wat er beoordeeld gaat worden. In bijlage II t/m VII worden de verschillende procedures beschreven en artikel 11 geeft per klasse aan welke procedures gevolgd moeten worden (Panton, Netbasics en Syntens, n.d.). Wanneer aan alle aspecten is voldaan, kan de verklaring van overeenstemming worden getekend. Deze verklaring moet de volgende aspecten bevatten: de naam en het adres van de fabrikant, het identificatienummer waarop het medische hulpmiddel getraceerd kan worden, een lijst van richtlijnen welke toepasbaar zijn op het product, een declaratieverklaring en de naam en de functie van de ondertekenaar. De ondertekenaar moet over voldoende kennis en verantwoordelijkheid beschikken om de verklaring te ondertekenen door middel van een handtekening en datum (French-Mowat & Burnett, 2012). De verklaring van overeenstemming wordt bij de technische documentatie gevoegd (Panton, Netbasics en Syntens, n.d.).

Wanneer fabrikanten van klasse I medische hulpmiddelen via een geschreven verklaring hebben verzekerd en hebben verklaard dat het product aan alle richtlijnen voldoet (French-Mowat & Burnett, 2012), dan kunnen het product en de fabrikant worden aangemeld (Panton, Netbasics en Syntens, n.d.). Medische hulpmiddelen uit Klasse I dienen zich online aan te melden in het systeem Notis. Alle administratieve handelingen voor de aanmeldingen worden uitgevoerd door Farmatec (Inspectie voor de Gezondheidszorg, n.d.). Bovendien geeft Farmatec exportverklaringen voor medische hulpmiddelen (CIBG Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, n.d.).

Tevens kan de CE-markering worden aangebracht (French-Mowat & Burnett, 2012). CE-markering - volledig 'Conformité Européenne' (Altenstetter, 2003) - laat zien dat het medisch hulpmiddel voldoet aan alle bepalingen welke van toepassing zijn op het medisch hulpmiddel. Daarnaast kan het medisch hulpmiddel door de CE-markering vrij worden verhandeld in de Europese Economische Ruimte (EER) (French-Mowat & Burnett, 2012). De CE-markering bestaat uit de initialen 'CE', die in een specifieke grafische vorm en in de juiste verhoudingen weergegeven dienen te worden. De onderdelen dienen ongeveer dezelfde hoogte te hebben, namelijk vijf millimeter. Bij kleine hulpmiddelen kan van deze afmeting worden afgeweken (Richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC). Wanneer er een Aangemelde Instantie bij het product is betrokken, wordt de CE-markering gevolgd door een identificatienummer van deze partij (Panton, Netbasics en Syntens, n.d.). Vanuit de richtlijn MDD 93/42/EEC en het besluit medische hulpmiddelen zijn er eisen opgesteld rondom de taalvereisten en etikettering. In de richtlijn MDD 93/42/EEC staat beschreven dat elk hulpmiddel vergezeld moet gaan met de informatie die nodig is voor een veilig en correct gebruik. Hierbij moet rekening gehouden worden met de opleiding en de kennis van de gebruikers. De informatie moet vermeld staan op de etikettering en de gebruiksaanwijzing. Hulpmiddelen van klasse I of II hebben geen gebruiksaanwijzing nodig, als het gebruik voor zichzelf spreekt en de veiligheid niet in het gedrang komt (Richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC). De VR-opstelling zal waarschijnlijk wel van een gebruiksaanwijzing moeten worden voorzien, omdat de elektriciteit die betrokken is bij de VR-opstelling mogelijk veiligheidsrisico's met zich meebrengt. In het besluit medische hulpmiddelen is tevens opgenomen dat de informatie die verstrekt wordt aan de gebruiker opgesteld moet zijn in het Nederlands (Besluit medische hulpmiddelen).

Wanneer het product zich bevindt op de markt is het van belang dat het hulpmiddel door de fabrikant in de gaten wordt gehouden. Ervaringen, klachten en/of problemen moeten bij de fabrikant duidelijk zijn. Bovendien dienen incidenten gemeld te worden bij de Bevoegde Autoriteit (Inspectie voor de gezondheidszorg (IGZ)) en wanneer nodig moet hier ook actie voor worden ondernomen. In het post-market surveillance plan beschrijft de fabrikant hoe het hulpmiddel in de gaten wordt gehouden en wat aanleiding kan zijn om over te gaan op bepaalde acties. Het post-market surveillance plan is onderdeel van de technische documentatie (Panton, Netbasics en Syntens, n.d.).

## 6.2. Nederlandse wet- en regelgeving

De Europese richtlijn medische hulpmiddelen heeft een positieve invloed gehad op de Nederlandse regelgeving op dit gebied (Leenen, Dute, & Kastelein, 2008). De regels omtrent de medische hulpmiddelen zijn nationaal vastgelegd in de Wet op medische hulpmiddelen.

De uitwerking van deze wet bevindt zich in drie besluiten, welke gebaseerd zijn op de Europese richtlijnen. Dit zijn het besluit medische hulpmiddelen, besluit actieve implantaten en het besluit in-vitro diagnostica. De generieke invulling die aan deze wet is gegeven zorgt ervoor dat deze niet veroudert en daarom van toepassing blijft, ondanks nieuwe technologische ontwikkelingen. Het besluit medische hulpmiddelen bestaat uit ongeveer alle medische hulpmiddelen en software, die worden gebruikt voor diagnostische en/of therapeutische doelen en het bevorderen van de lichaamsfuncties (Inspectie voor de gezondheidszorg, 2008).

Andere belangrijke wet- en regelgeving is de Kwaliteitswet Zorginstellingen (KZi). Zorginstellingen moeten beschikken over een werkend kwaliteitssysteem, waarvoor zij de verantwoordelijkheid dragen. De aankoop, indicatiestelling, toepassing en evaluatie van het medisch hulpmiddel speelt een rol in dit kwaliteitssysteem. Tevens moet in het kwaliteitsbeleid de toepassing van het medisch hulpmiddel zijn opgenomen. Daarnaast staan in de Wet op de beroepen in de individuele gezondheidszorg (Wet BIG) de voorbehouden handelingen omschreven, die door of onder verantwoordelijkheid van bevoegde beroepsbeoefenaren uitgevoerd mogen worden. Veel handelingen voor nieuwe medische hulpmiddelen vallen niet onder de voorbehouden handelingen, omdat de wet specifieke handelingen en procedures beschrijft. Hierdoor mag in principe iedereen handelingen van veel nieuwe medische hulpmiddelen uitvoeren. Tot slot legt de Wet op de geneeskundige behandelingsovereenkomst (WGBO) de verantwoordelijkheid vast van de zorginstelling en de professional, wanneer een medisch hulpmiddel wordt toegepast op een individuele patiënt (Inspectie voor de gezondheidszorg, 2008).

Wanneer Cybermind niet aan de wet- en regelgeving voldoet, heeft dit gevolgen. Medische hulpmiddelen, die niet voldoen aan de wet- en regelgeving, kunnen voor extra risico's zorgen voor de volksgezondheid. Dit zijn hulpmiddelen die geen CE-markering hebben, een onjuiste bijsluiter hebben, een onjuist label hebben of niet goed functioneren. Dit kan leiden tot verwarring en onzekerheid bij de gebruikers, professionals en de patiënten. Meldingen worden opgenomen in een regulier meldingssysteem van de Inspectie van de Gezondheidszorg (Nederlandse Vereniging voor Klinisch Fysica, 2012).

### 6.3. Aanbevelingen Cybermind wet- en regelgeving voor medische hulpmiddelen

Cybermind dient met verschillende wet- en regelgeving rekening te houden, zowel bij de ontwikkeling van het product als bij de invoer van het product in zorginstellingen. De belangrijkste aspecten zijn in onderstaande tabel verwerkt. Om problemen te voorkomen is het belangrijk dat Cybermind rekening houdt met de vele documentatie, welke opgesteld dient te worden, om aan alle wet- en regelgeving te voldoen. Mogelijk kunnen er binnen

Cybermind personen worden aangesteld om hier verantwoordelijkheid voor te dragen. Daarnaast is het ook van belang dat er verantwoordelijkheid wordt gedragen voor de post-market surveillance. Bovendien moet Cybermind veel verantwoordelijkheid nemen voor het gehele proces, omdat VR een klasse I medisch hulpmiddel betreft die Cybermind zelf dient te certificeren. Er kunnen mogelijk problemen ontstaan bij de eisen waaraan het product moet voldoen. Deze eisen zijn algemeen beschreven voor alle medische hulpmiddelen, waardoor het mogelijk lastig wordt welke eisen er specifiek gelden voor VR. Daarnaast moet Cybermind ervoor zorgen dat er voldoende kennis bestaat over het product. Wanneer er voldoende kennis bestaat, kan dit mogelijk verder onderzoek voorkomen. Voor de klinische evaluatie geldt bijvoorbeeld wanneer er voldoende informatie bestaat over de eigenschappen, prestaties en bijwerkingen van VR en de testen en risicoanalyse voldoende zijn, dat er geen aanvullend klinisch onderzoek nodig wordt geacht.

*Tabel 4 Europese wet- en regelgeving*

| <b>Medical Device Directive</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geldende richtlijnen en normen inventariseren | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medical Device Directive 93/42/EEC</li> <li>- Basis klasse I medisch hulpmiddel</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Specifieke vereisten in kaart brengen         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voldoen aan essentiële eisen MDD <ul style="list-style-type: none"> <li>o Essential Requirements Checklist <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eisen omschrijven met betrekking tot VR</li> <li>▪ Beschrijven gebruikte normen</li> <li>▪ Beschrijven in welke documentatie dit wordt beschreven</li> <li>▪ Beschrijven hoe VR aan de eisen voldoet</li> <li>▪ Beschrijven waar dit in het document staat</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Beoogde gebruik <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vermelden op etiket, gebruiksaanwijzing en/of reclamemateriaal</li> </ul> </li> </ul> |
| Bevoegde aangemelde instantie                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Niet nodig</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Product testen                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klinische evaluatie uitvoeren</li> <li>- Veiligheid en bijwerkingen testen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Technische documentatie                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ontwerpgegevens</li> <li>- Productbeschrijving</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultaten van een risicoanalyse</li> <li>- Testrapporten</li> <li>- Klinische gegevens</li> <li>- Etiketten</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                          | <p>Kwaliteitsmanagementsysteem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Niet verplicht, wel aan te bevelen</li> </ul> <p>Risicomanagement</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| CE-markering aanbrengen  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conformiteitsbeoordelingsprocedure volgens bijlage II t/m VII en artikel 11 van MDD 93/42/EEC</li> <li>- Zelf verzekeren en verklaren via een geschreven verklaring dat het product aan alle richtlijnen voldoet</li> <li>- Aanmelden in het systeem Notis (Farmatec)</li> <li>- CE-markering aanbrengen <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grafische vormgeving</li> </ul> </li> <li>- Gebruiksaanwijzing (Nederlands)</li> </ul> |
| Post-market surveillance | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Post-market surveillance plan <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Toezicht op product</li> <li>▪ Overgaan tot bepaalde acties</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Tabel 5 Nederlandse wet- en regelgeving

|                                                             |                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wet op medische hulpmiddelen</b>                         | - Besluit medische hulpmiddelen                                                                                                           |
| <b>Kwaliteitswet Zorginstellingen</b>                       | - Aankoop, indicatiestelling, toepassing en evaluatie van het medisch hulpmiddel in het kwaliteitssysteem van de zorginstelling vermelden |
| <b>Wet op de beroepen in de individuele gezondheidszorg</b> | - Voorbehouden handelingen nieuwe medische hulpmiddelen                                                                                   |
| <b>Wet op geneeskundige behandelingsovereenkomst</b>        | - Verantwoordelijkheid van de zorginstelling en professional voor het medisch hulpmiddel                                                  |

## 7. Organisatorische aspecten

Het implementeren van innovaties in de gezondheidszorg is een complex proces. Het implementatieproces kan zowel positief als negatief beïnvloed worden door verschillende determinanten. Het is van belang om rekening te houden met de verschillende determinanten, om zo een effectieve innovatiestrategie te kunnen ontwikkelen (Fleuren, Wiefferink, & Paulussen, 2004). In dit hoofdstuk worden verschillende organisatorische aspecten behandeld. Ten eerste wordt de aanschaf, implementatie en het gebruik van medische technologie besproken. Ten tweede komen algemene organisatorische aspecten aan bod. Ten derde wordt het belang van contact met de eindgebruikers besproken. Ten vierde wordt het belang van het management besproken. Ten vijfde komt risicomanagement aan bod. Ten zesde wordt informatie over de HMD met SnowWorld op de werkvloer gegeven. Ten zevende wordt het overwinnen van barrières besproken. Ten achtste komt de timing van implementatie van een technologie aan bod. Tot slot zal dit samen leiden tot enkele aanbevelingen waar Cybermind rekening mee kan houden op organisatorisch gebied. In het hoofdstuk gebruikerseisen worden de eisen die de gebruikers stellen aan het ontwerp van de VR-opstelling besproken.

### 7.1. Aanschaf, implementatie en gebruik van medische technologie

Bij medische apparatuur heeft een ziekenhuis te maken met verschillende fasen. Er zijn grofweg drie fasen te onderscheiden: de invoeringsfase, de gebruiksfase en de afstotingsfase. Ieder ziekenhuis is verplicht verschillende procedures te hanteren voor de drie verschillende fasen. Deze procedures zijn verplicht om de kwaliteitsborging van een medische technologie vast te stellen. Deze kwaliteitsborging houdt onder andere in: een veilige toepassing, een veilig product, getrainde gebruikers, een veilige omgeving en veilig gebruik (Boer de, Swenker, & Mulder, 2011). Voordat een medische technologie ingevoerd kan worden, krijgt het ziekenhuis te maken met een aanschafffase. NIVEL heeft in een onderzoek in de periode van februari 2011 tot januari 2012 de huidige veilige toepassing van medische technologieën in ziekenhuizen in kaart gebracht. Dit is gedaan door middel van 97 interviews in vijf Nederlandse ziekenhuizen. In dit onderzoek is de nadruk gelegd op de knelpunten en de mogelijke oplossingen in de aanschafffase, implementatiefase en gebruiksfase voor een veilige toepassing van medische technologie (Siemerink, Verweij, de Blok, & Wagner, 2013).

In de aanschafffase worden er door de meeste ziekenhuizen verschillende expertises betrokken in het proces. Dit zijn bijvoorbeeld de afdeling inkoop en technisch ondersteunende diensten. Aandacht voor een interdisciplinaire risicoanalyse ontbreekt vaak nog in deze fase (Siemerink, Verweij, de Blok, & Wagner, 2013), terwijl de technische

documentatie van medische hulpmiddelen een risicoanalyse behoort te bevatten (Nederlands Normalisatie-instituut (NEN), n.d. a). Wanneer Cybermind tijdens de ontwikkeling van het VR-systeem risicoanalyses op een juiste en systematische wijze uitvoert, kunnen de ziekenhuizen hier mogelijk ook veel aan hebben bij een interdisciplinaire risicoanalyse. Om de risicoanalyses op een juiste en systematische wijze uit te voeren, kan Cybermind hiervoor een gespecialiseerd bureau voor inschakelen. Bij de aanschaffase speelt ook de bekostiging een belangrijke rol. Op het moment dat personeel van de brandwondenafdeling het nuttig vindt om een technologie aan te schaffen, wordt deze op de begroting gezet. Vervolgens moet dit goedgekeurd worden, maar de aanvraag dient één jaar van tevoren te gebeuren. Bij de goedkeuring wordt er altijd gekeken naar de kosten en de baten (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014).

Gedurende de implementatiefase wordt de nieuwe medische apparatuur in alle ziekenhuizen geregistreerd en gecontroleerd en wordt een onderhoudsplan opgesteld door de afdeling medische instrumentatie (Siemerink, Verweij, de Blok, & Wagner, 2013). De medische elektronische dienst is in een ziekenhuis verantwoordelijk voor het onderhoud en de service van medische apparatuur (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014). Niet alle medische apparatuur wordt echter aangemeld door zorgverleners of managers. Dit kan leiden tot onvoldoende controle, onderhoud en training voor deze apparatuur. Vaak wordt in de ziekenhuizen gekozen voor een klinische les of voor training door het bedrijf zelf. Het is afhankelijk van het apparaat en het niveau van expertise van de gebruikers welke vorm van training wordt gebruikt. Vaak is het zo dat de introductietraining niet verplicht is, trainingen onvoldoende worden bijgehouden en niet systematisch worden georganiseerd. Tevens worden handleidingen weinig gebruikt door gebruikers, omdat deze vaak complex zijn. Er wordt sneller informatie gevraagd aan collega's (Siemerink, Verweij, de Blok, & Wagner, 2013).

Om onvoldoende controle, onderhoud en training van de apparatuur te voorkomen, kan Cybermind hierop in spelen door ondersteuning te bieden bij het onderhoud en de training voor het VR-systeem. Dit kan in de vorm van een (online) helpdesk. Verder dient de gebruiksaanwijzing eenvoudig gehouden te worden.

De door NIVEL onderzochte ziekenhuizen gaven in verschillende mate aandacht aan de registratie van storingen, (onderhouds)protocollen, bekwaamheid van medewerkers en de bij- en nascholing. Zorgverleners ervoeren de controle van het onderhoud als belastend naast de andere taken. Daarnaast worden oorzaken van de storingen te weinig onder de aandacht gebracht en tevens gebeurt bij- en nascholing in de praktijk weinig. Uit het

onderzoek blijkt dat er relatief nog te weinig initiatieven zijn om de bekwaamheid van de zorgverleners te testen (Siemerink, Verweij, de Blok, & Wagner, 2013).

Structurele aandacht voor een veilige toepassing van medische technologie is er nog te weinig. De belangrijkste risico's die dit met zich meebrengt zijn risico's omtrent communicatie en de informatie-uitwisseling. Tevens ontstaan er risico's omtrent de verantwoordelijkheden en bekwaamheden van betrokken personen bij de nieuwe medische technologie (Siemerink, Verweij, de Blok, & Wagner, 2013).

Ziekenhuizen besteden steeds meer aandacht aan het veilig toepassen van medische technologie. Er is een convenant opgesteld in opdracht van de Nederlandse Vereniging van Ziekenhuizen (NVZ) en de Nederlandse Federatie van Universitair Medische Centra (NFU) over de gehele levenscyclus en de verantwoordelijkheid voor de Raad van Bestuur omtrent de kwaliteit en veiligheid van de zorg (Boer de, Swenker, & Mulder, 2011).

## 7.2. Algemene organisatorische aspecten

Er zijn naast bovengenoemde aspecten ook algemene organisatorische aspecten die van invloed zijn op de implementatie. Deze kunnen worden onderverdeeld in organisatiedeterminanten, innovatiedeterminanten, determinanten gerelateerd aan de gebruiker en determinanten gerelateerd aan de faciliteiten die nodig zijn voor de implementatie. Al deze onderwerpen zullen in deze paragraaf aan bod komen.

Bij de organisatiedeterminanten wordt er onder andere gekeken naar de structuur van een organisatie. De structuur heeft invloed op het beslissingsmakingsproces en deze kan invloed hebben op het gehele implementatieproces. Het hanteren van een hiërarchische structuur heeft tevens invloed op de implementatie van medische hulpmiddelen. Naast een hiërarchische structuur heeft het hebben van een functionele- of een productstructuur ook invloed op de implementatie van een medisch hulpmiddel (Fleuren, Wiefferink, & Paulussen, 2004). In een ziekenhuis wordt een functionele structuur gehanteerd. In een functionele structuur worden afdelingen ingericht op basis van gemeenschappelijke functie, dit stimuleert namelijk de ontwikkeling van specialismen (Ponsaers, et al., 2014). Rye & Kimberly (2007) benadrukken ook het belang van de structuur in een organisatie. Naast de structuur is de beschikbaarheid van verschillende resources erg belangrijk (Fleuren, Wiefferink, & Paulussen, 2004) (Rye & Kimberly, 2007). Een aantal belangrijke resources die onder andere aanwezig moeten zijn, zijn expertise, vaardigheden, trainingen en logistieke procedures. Cybermind kan de structuur van een ziekenhuis niet veranderen, maar ze zouden eventueel wel kunnen kijken welk ziekenhuis de technologie het snelst zou kunnen



implementeren. Er zijn namelijk drie verschillende redenen waarom een management een technologie zal aanschaffen. Deze redenen zijn namelijk de technologische leider willen zijn, klinische relevantie en verandering in opbrengsten (Teplensky, Pauly, Kimberly, Hillman, & Sandford Schwartz, 1995). De klinische opbrengsten en de verandering in opbrengsten zullen hoogstwaarschijnlijk niet erg verschillen tussen ziekenhuizen. De ziekenhuizen die de technologie het eerst willen aanschaffen, zijn ziekenhuizen die de technologische leider willen zijn. Cybermind dient goed contact te onderhouden met ziekenhuizen die veel onderzoek doen en dus graag de technologische leider willen zijn, omdat de kans van implementatie in deze ziekenhuizen het grootst is. Cybermind kan tevens trainingen aanbieden om de implementatie te versnellen. In de praktijk is gebleken dat er niet veel mensen opgeleid hoeven te worden. De technologie moet in eerste instantie geïntroduceerd worden aan een kleine groep medewerkers (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014).

*“Ik denk niet dat er veel, allee, veel trainingen nodig zijn. Ik denk dat als ze het ons een keer voordoen, dat we het voornamelijk kunnen oefenen.”* (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014)

Er wordt hierbij aangegeven dat de trainingen moeten worden gegeven door iemand met ervaring op de brandwondenafdeling (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014).

Het tweede onderwerp betreft de innovatiedeterminanten. Deze determinanten hebben te maken met verschillende aspecten, waaronder heldere procedures, relatief voordeel, inpasbaarheid in de huidige situatie en testbaarheid (Fleuren, Wiefferink, & Paulussen, 2004). Cybermind kan, naast de relevantie en het relatief voordeel, ervoor zorgen dat ziekenhuizen de HMD-technologie kunnen testen. Cybermind kan ook heldere procedures meeleveren met de technologie. Daarnaast moet Cybermind proberen ervoor te zorgen dat de nieuwe technologie eenvoudig is in te passen is in de huidige manier van zorg leveren.

Bij het derde onderwerp, determinanten gerelateerd aan de gebruiker, is support erg belangrijk. Dit kan support zijn van verschillende betrokkenen, bijvoorbeeld collega's, supervisors en/of het management. Ten slotte spelen werkstress en tevredenheid bij organisatorische aspecten een belangrijke rol (Fleuren, Wiefferink, & Paulussen, 2004).

Het vierde onderwerp betreft determinanten gerelateerd aan de faciliteiten die nodig zijn voor de implementatie. Dit betreft onder andere de aanwezigheid van financiële bronnen,

relevantie voor de patiënt, risico's, administratieve support en tijd (Fleuren, Wiefferink, & Paulussen, 2004). Rye & Kimberly (2007) benadrukken hier de determinanten voordeel, kosten en gebruikerskarakteristieken. In de praktijk blijken de kosten van de technologie een zeer relevant punt te zijn voor het management van het ziekenhuis.

*“Voor het management van het ziekenhuis, ze gaan weinig middelen aanreiken, financieel.”*  
(Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014)

Als er aangetoond kan worden dat de technologie werkt, dan is de kans groot dat de technologie extern gefinancierd dient te worden, omdat het management de financiële bronnen niet beschikbaar stelt (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014). Administratieve support is daarentegen geen probleem bij VR.

*“Nee op zich is de administratie geen probleem, we hebben een Elektronisch Patiënten Dossier, dat gaat op zich vrij snel.”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

### 7.3. Eindgebruikers

Om de implementatie van een nieuwe technologie te vereenvoudigen, moet er tijdens het ontwikkelproces continu rekening worden gehouden met eindgebruikers. Contact hebben met eindgebruikers zorgt ervoor dat verschillende organisatorische aspecten het best in beeld kunnen worden gebracht. Deze organisatorische aspecten zijn: de daadwerkelijke uitvoering van klinische procedures, problemen die op dit moment voorkomen en eventueel van toepassing zijn op de technologie, de behoefte aan de nieuwe technologie, het ontwerp van het apparaat, de data die nodig zijn voor het apparaat en factoren die invloed kunnen hebben op de veiligheid en/of effectiviteit van de nieuwe technologie. Hoe meer consensus er is over de klinische behoefte van de nieuwe apparatuur, hoe eerder deze geïmplementeerd kan worden in de praktijk (Martin, Clark, Morgan, Crowe, & Murphy, 2012). In de praktijk blijkt inderdaad dat eindgebruikers kunnen helpen bij de uitvoering van klinische procedures en bij het ontwerp van het apparaat. Er wordt door de hoofdverpleegkundige in UZ Leuven aangegeven dat toestellen altijd na de behandeling gereinigd worden en buiten de behandelkamer worden opgeslagen. Ziekenhuizen hebben echter plaatsgebrek om medische apparatuur op te slaan, terwijl het goed opbergen van medische apparatuur van groot belang is (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014). Het goed opbergen van apparatuur kan problemen voorkomen.

*“Als je eigenlijk een doos maakt die een schok aan kan of dat het toestel goed wordt ingeplaatst, ga je heel veel ‘trouble shooting’ voorkomen”.* (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014)

Eindgebruikers kunnen tevens hun mening geven over de medische apparatuur.

*“Maar ik hoop op een compacter toestel en vooral de bril zelf, maar dat heb ik al 100 keer gezegd.”* (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014)

#### 7.4. Management

Naast de eindgebruiker moet ook het management van een organisatie meerwaarde zien in de nieuwe technologie. In dit geval betreft het management de leidinggevenden van de brandwondenafdeling en tevens het management van het ziekenhuis. In principe zijn er voor het management van een organisatie drie soorten redenen, zoals eerder genoemd, om een nieuwe technologie aan te schaffen: fiscaal-managerial (kosten), strategisch-institutioneel (de leider willen zijn) en medisch-individualistisch (de klinische behoeften) (Teplensky, Pauly, Kimberly, Hillman, & Sandford Schwartz, 1995). Om het management te overtuigen om de technologie aan te schaffen, moet de noodzaak van de technologie duidelijk zijn. In het geval van VR betreft dit de klinische relevantie. Als deze noodzaak duidelijk is, zal dit zorgen voor een positieve attitude van het management (Karsh, 2004). In de praktijk wordt verwacht dat de attitude van het management positief is tegenover nieuwe medische apparatuur.

*“Maar het management op dit moment, als dat geen veiligheidsprobleem is, geen veiligheidsissue, of het is geen issue van infectieprobleem. Dan zullen die daar alleen maar aanmoedigen, om bepaalde dingen uit te werken. Want het doel van een groot ziekenhuis, een academisch ziekenhuis, is op zoek gaan, is onderzoek verrichten.”* (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014)

*“Het management die ondersteunt dat, daar ben ik zeker van.”* (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014)

*“Zeker niet-medicamenteuze interventies op pijn zijn altijd zijn altijd in trek, zijn altijd goed. Je hebt geen bijwerkingen.. Ja, daar staan ze absoluut goed tegenover.”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

Een ander aspect dan de noodzaak om het management te overtuigen voor de implementatie van de technologie, is de aanwezigheid van gestructureerde programma's om

de technologie te implementeren (Karsh, 2004). Cybermind kan het management overtuigen door ervoor te zorgen dat de klinische effectiviteit van de VR-opstelling duidelijk gemaakt wordt. Daarnaast kan Cybermind gestructureerde programma's betreffende de technologie ontwikkelen. Door het aanbieden van gestructureerde programma's voor de implementatie zal de technologie eerder aangeschaft worden.

### 7.5. Risicomanagement

Bij iedere nieuwe technologie moet er een acceptabel risico worden ingerekend, een ziekenhuisomgeving kan immers niet risicovrij worden gemaakt. Een groot risico belemmert de invoering van een nieuwe technologie. Bij de invoering van een nieuwe technologie moet er aan de ene kant rekening worden gehouden met kwaliteit, beschikbaarheid, tijdigheid, productiviteit, consistentie en besparing van de kosten. Aan de andere kant moet er rekening worden gehouden met verborgen kosten, andere keuzes, afhankelijkheid, technische taal benodigd voor gebruik, vaardigheden en trainingen (Gullikson, 2000). De besparing van kosten blijkt ook in de praktijk belangrijk te zijn.

*“Als er zoiets aangeschaft moet worden, dat er wel gekeken wordt naar de kosten en de effectiviteit.”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 2010)

Op risicomanagement is dieper ingegaan in het hoofdstuk wet- en regelgeving.

### 7.6. Head-mounted device met SnowWorld en de werkvloer

Het gebruik van de VR HMD (Proview V035), met de SnowWorld-software van Patterson en Hoffman in een brandwondencentrum, blijkt in de praktijk veel tijd te kosten. In totaal zijn er gemiddeld 59 minuten nodig voor het gebruik van de VR-hardware en software. Deze tijd is als volgt verdeeld: set-up tijd kost 23.8 minuten, instructies kosten 6.6 minuten, het daadwerkelijk gebruik kost dertien minuten en het schoonmaken kost gemiddeld zestien minuten. Doordat de technologie veel tijd kost, is er toestemming van de staf nodig voor implementatie (Markus, et al., 2009). Hierdoor blijkt nogmaals dat toestemming van het management erg belangrijk is (Karsh, 2004). Er zijn mogelijke oplossingen bedacht om de totale tijd te reduceren. Eén oplossing is om toegewijd personeel te creëren voor de set-up van het materiaal, een andere oplossing is het ontwikkelen van een centraal schoonmaakproces (Markus, et al., 2009). Het blijkt dat de tijd die een technologie kost de grootste barrière is voor de invoering van een nieuwe technologie (Martin, Clark, Morgan, Crowe, & Murphy, 2012). De verwachting in de praktijk is echter dat een verpleegkundige tijd over houdt door een VR-opstelling te gebruiken, doordat een behandeling minder vaak wordt afgebroken. De verpleegkundige zou dan meer tijd over hebben voor andere taken (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014).

*“Dus in die zin zou je daar meer tijd voor hebben, misschien voor protocol maken. Dat soort dingen, ja dat zou kunnen en ik weet het niet of.. Ja het hangt er een beetje vanaf hoeveel tijd dat dan op gaat leveren.”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

Naast de factor tijd blijkt de factor technische support ook een nadeel te zijn voor de implementatie van VR. De technische support is namelijk eenzijdig, doordat dit door externen wordt uitgevoerd. Een online beschikbare site die gebruikers kunnen raadplegen voor technische support zou het implementatieproces kunnen bevorderen (Markus, et al., 2009).

Cybermind kan rekening houden met het eerdergenoemde onderzoek om de kans op een succesvolle implementatie zo groot mogelijk te maken. Om het management te kunnen overtuigen van het gebruik van VR, is het van belang dat Cybermind in het ontwerp rekening houdt met de tijd die men kwijt is aan de set-up, instructies en schoonmaak. Cybermind moet proberen om deze tijd zoveel mogelijk te beperken. Tevens moet Cybermind rekening houden met de technische support van het VR-systeem. Er moet geïnventariseerd worden op welke wijze er behoefte is aan technische support en dit moet gerealiseerd worden. Dit zou gerealiseerd kunnen worden door een online helpdesk. Cybermind zou door middel van het uitvoeren van een onderzoek erachter kunnen komen bij welke punten behoefte is aan hulp. Deze aspecten zou Cybermind aan kunnen bieden in een online helpdesk.

#### 7.7. Overwinnen van barrières

Het is belangrijk dat een technologie aantoonbaar bruikbaar is, dit houdt in dat de technologie eenvoudig te gebruiken is. Daarnaast is het belangrijk om aantoonbaar te maken dat een technologie nuttig is, dit houdt in dat het de functie-uitvoering, de efficiëntie en/of de kwaliteit aanzienlijk verbetert (Karsh, 2004). In de praktijk blijkt dat het belangrijk is dat personeel eenvoudig met de technologie om kan gaan. De ‘trouble shooting’ blijkt een belangrijk aspect bij het omgaan met apparatuur, dit is vaak een korte geplastificeerde handleiding (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014).

*“Ja, ja een soort checklist samen met een lijst met een aantal puntjes wat ge zegt van oei, hoe komt dat nu dat je op voorhand kan nalezen, aja.”* (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014)

Er moeten ook duidelijke protocollen opgesteld worden omtrent de nieuwe technologie. In de praktijk blijkt dat het aanleveren van protocollen zeker een aanbeveling is (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014).

*“Ja absoluut, absoluut, tuurlijk. De protocollen als je die meevert is altijd fijn.”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

Een voorbeeld waar een duidelijke regeling voor moet komen betreft de reiniging en desinfectie van de technologie (Infectiepreventie, 2009). In de praktijk blijkt ook dat de reinigingsprocedure van groot belang is (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014).

*“Het enige dat we moeten hebben is een procedure is hoe we het moeten reinigen, zodat we geen infectie van de ene naar de andere overbrengen”.* (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014)

Er wordt door de verpleegkundige in Rotterdam echter ook aangegeven dat andere procedures dan een reinigingsprocedure van belang zijn (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014).

*“Er moet duidelijk zijn wie er mee mogen werken en dat soort dingen. Dat moet er zijn, dat weet ik.”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

Daarnaast dient een ziekenhuis allerlei regelingen en procedures te ontwikkelen voor de nieuwe technologie, waaronder over de risico's, bekwaamheid, scholing, vervanging, aansluiting met bestaande infrastructuur en de interne en externe technici (Boer de, Swenker, & Mulder, 2011). Verder is het handig dat er duidelijke trainingen vanuit Cybermind beschikbaar zijn. Trainingen zorgen namelijk voor meer kennis, meer vaardigheden, meer begrip en gevoel van betrokkenheid (Karsh, 2004). Er is echter gebleken dat men niet te veel op trainingen moet vertrouwen, aangezien personeel weinig tijd heeft voor trainingen en trainingen vergeten kunnen worden. Er moet ook niet te veel vertrouwd worden op gebruikersinstructies, het geheugen van personeel en waarschuwingen. Het personeel heeft namelijk niet genoeg tijd voor gebruikersinstructies en vergeet deze ook snel weer. Daarnaast wordt er weinig aandacht geschonken aan waarschuwingen (Weinger, Wiklund, & Gardner-Bonneau, 2011). Ten slotte dienen ook informatiefolders toegevoegd te worden, zodat het bekend wordt dat het systeem bestaat (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014).

Zoals eerder vermeld is participatie van eindgebruikers ook belangrijk om barrières te overwinnen (Martin, Clark, Morgan, Crowe, & Murphy, 2012). Participatie zorgt voor meer tevredenheid, meer toewijding, verlaging van het stressniveau, meer vertrouwen en minder onzekerheid. Naast participatie is het belangrijk om het personeel eerlijk te behandelen. Dit wordt bereikt door het gebruik van consistente procedures, het gebruik van accurate informatie, aanwezigheid van alle betrokken partijen en het rekening houden met ethische criteria (Karsh, 2004). Cybermind dient met bovenstaande aspecten rekening te houden om de kans op een succesvolle implementatie te vergroten.

#### 7.8. De timing van de implementatie van een nieuwe technologie

Een ander belangrijk organisatorisch aspect, wat nog niet eerder aan bod is gekomen, betreft de timing en snelheid van de implementatie. In het theoretisch kader zijn het TLC-model en Rogers' diffusiecurve besproken. Beide spelen een rol bij de timing en de snelheid van de implementatie van een technologie. Cybermind kan het TLC-model gebruiken om te bepalen in hoeverre de VR-technologie aan de nieuwste standaarden voldoet. Komt er snel een verbetering van de technologie op de markt, dan is het aannemelijk dat de verkopen van de VR-technologie snel zullen dalen. De verkoop van de VR-technologie van Cybermind kan echter niet zeer hoog zijn, totdat de afzetmarkt uitgebreid wordt naar heel Europa (Conway & Steward, 2009). Het is dus van groot belang dat Cybermind aan de nieuwste standaarden voldoet op het moment van implementatie en dat het aannemelijk is dat deze nieuwste standaarden niet op korte termijn veranderen. Het is dus belangrijk om rekening te houden met het dominante design. Het dominante design wint loyaliteit van de markt. Daarnaast blijven vernieuwers en concurrenten ook trouw aan het dominante design. Voldoen aan het dominante design verhoogt dus het marktaandeel (Conway & Steward, 2009). Op dit moment is er nog geen dominant design aanwezig voor VR (Whyte, 2002). De kans is aanwezig dat er in de toekomst wel een dominant design gehanteerd wordt. Aan het dominante design moet dan voldaan worden, want anders is de kans tot markttoetreding klein. Momenteel is het nog moeilijk te zeggen of er een dominant design gaat komen voor VR en wat eventueel het dominante design zal zijn. Het dominante design kan erg variëren. Het kan te maken hebben met het ontwerp van de bril, maar ook met specifieke functiemogelijkheden. Cybermind moet met meerdere gebruikers contact houden om erachter te komen wat het dominante design gaat worden. Hoe meer interactie er is met gebruikers, hoe groter de kans is dat Cybermind aan het dominante design gaat voldoen.

Cybermind kan gebruikmaken van de theorieën van Rogers. Rogers heeft vijf kenmerken van innovaties geïdentificeerd, welke bijdragen aan de snelheid van implementatie. Deze vijf kenmerken zijn als volgt: 'relative advantage', 'compatibility', 'complexity', 'trialability' en 'observability'. Als het VR-systeem aan deze vijf kenmerken voldoet, dan zal de adaptatie

sneller plaats vinden. Het is tevens belangrijk voor Cybermind om contact te krijgen met 'innovators', zij herkennen nieuwe behoeften namelijk eerder dan de rest van de markt. Daarnaast moet Cybermind de 'early adopters' overtuigen, doordat deze groep beter is ingebed in het sociale systeem. Om de massa te bereiken is het vervolgens belangrijk om de 'early majority' te bereiken met de nieuwe technologie. Deze groepen zullen voor de VR-technologie erg klein zijn, maar deze theorie kan wel helpen bij een eventuele Europese of wereldwijde verspreiding. Het maakt namelijk duidelijk welke personen het eerst benaderd moeten worden (Conway & Steward, 2009).

### 7.9. Aanbevelingen Cybermind organisatorische aspecten

Er zijn vele organisatorische aspecten waar een bedrijf als Cybermind rekening mee kan houden. Uit de literatuur blijkt dat er verschillende organisatorische aspecten betrekking hebben op Cybermind. Ten eerste is het belangrijk om met verschillende betrokkenen rekening te houden. Cybermind moet altijd de eindgebruiker in het vizier houden. Dit zorgt ervoor dat de nieuwe technologie goed past bij de behoeften van de eindgebruiker en dit versnelt een eventuele implementatie. Het is ook belangrijk dat Cybermind rekening houdt met het management van een organisatie. Het management moet overtuigd worden voordat de technologie aangeschaft kan worden. Het management van een organisatie kan overtuigd worden door de noodzaak van de technologie duidelijk te maken. Tevens helpt het om gestructureerde programma's aan te bieden, zodat de implementatie eenvoudig plaats kan vinden. Ook het aanbieden van heldere procedures, die de organisatie ondersteunen, vereenvoudigen de implementatie. De heldere procedures kunnen eventueel in samenwerking ontwikkeld worden met de instellingen of organisaties. Uit de praktijk blijkt vooral de reinigingsprocedure erg belangrijk te zijn, deze kan door het bedrijf zelf of in combinatie met het ziekenhuis ontwikkeld worden.

Naast protocollen is het ook aan te bevelen om trainingen mee te leveren. Er moet echter niet teveel vertrouwd worden op één enkele training. Geheugensteuntjes zouden een extra toevoeging kunnen zijn op de trainingen. De directe eindgebruikers, het management en het overige personeel moeten overtuigd worden van de technologie, zodat zij geen weerstand bieden. Dit betreft ook het personeel die niet direct op de brandwondenafdeling werkt, bijvoorbeeld administratief personeel. Vooral het benadrukken van de klinische effectiviteit is hierbij belangrijk.

Nu de VR-opstelling nog in ontwikkeling is, is het noodzakelijk dat Cybermind er rekening mee houdt dat het gebruik van de technologie zo min mogelijk tijd in beslag neemt. Dat houdt in dat de set-up, het geven van instructies en het schoonmaken van de technologie zo efficiënt mogelijk dienen plaats te vinden. Het aanbieden van trainingen kan hieraan



bijdragen. Ook dient Cybermind technische support aan te bieden met betrekking tot de VR-opstellingen. Dit zou mogelijk gedaan kunnen worden in de vorm van een online helpdesk.

Tot slot is het belangrijk dat Cybermind ervoor zorgt dat ziekenhuizen de VR-opstelling uit kunnen testen. Dit kan zorgen voor overtuiging bij alle betrokken partijen, doordat het systeem daadwerkelijk in de praktijk getest wordt. Eventuele verbeterpunten van de technologie kunnen op deze manier naar voren komen. Het is van belang om aan de nieuwste standaarden te voldoen. Hier kunnen eindgebruikers bij helpen door adviezen en tips te geven. Deze adviezen en tips kunnen ook leiden tot een betere inpasbaarheid van de technologie. Het voldoen aan de nieuwste standaarden is tevens noodzakelijk, omdat de aanvraag van een nieuwe technologie in een ziekenhuis één jaar van tevoren dient plaats te vinden.

## 8. Gebruikerseisen

Om veilige zorg en zorg van hoge kwaliteit voor patiënten te kunnen bieden in de gezondheidszorg, worden in de gezondheidszorg klinisch effectieve en goed ontworpen medische hulpmiddelen geëist (Martin, Norris, Murphy, & Crowe, 2008). Bij goed ontworpen medische hulpmiddelen is er rekening gehouden met de gebruikerseisen. De gebruikerseisen zijn de eisen die de gebruikers stellen aan de VR-opstelling. Bij het ontwerp van de VR-opstelling moet rekening gehouden worden met deze eisen. Het bepalen van en voldoen aan de gebruikerseisen tijdens het ontwikkelen van een medisch hulpmiddel zal succesvolle producten voortbrengen. Het voldoen aan de gebruikerseisen vergroot de patiëntveiligheid, vergroot de effectiviteit van het hulpmiddel en het vermindert het aantal terugroepacties en modificaties van het hulpmiddel (Crowe, Martin, Murphy, & Norris, 2006). Bij het ontwerpen van het hulpmiddel moet rekening gehouden worden met de omgeving waarin het hulpmiddel gebruikt wordt. Het hulpmiddel moet daarnaast de werkpatronen van de professionele gebruikers en de leefstijl van patiënten en verzorgers ondersteunen (Martin, Norris, Murphy, & Crowe, 2008).

Vanuit de regulering en normen zijn er eisen waaraan voldaan moet worden, deze eisen hebben voornamelijk betrekking op de veiligheid. De gebruikerseisen omvatten echter meer eisen dan alleen de veiligheidseisen (Martin, Norris, Murphy, & Crowe, 2008). Het is daarom van belang om verder te kijken dan alleen naar de eisen vanuit de regulering en normen.

### 8.1. Veiligheidseisen

Vanuit de regulering en normen zijn er verschillende veiligheidseisen waaraan medische hulpmiddelen moeten voldoen. Medische hulpmiddelen moeten voor de CE-markering voldoen aan de richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC. In deze richtlijn is opgenomen dat *“de hulpmiddelen zodanig ontworpen en vervaardigd moeten worden dat het gebruik ervan geen gevaar oplevert voor de klinische toestand of de veiligheid van de patiënten, noch voor de veiligheid en de gezondheid van de gebruikers”* (Richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC).

De VR-opstelling maakt tevens gebruik van elektriciteit, waardoor het moet voldoen aan de norm NEN-EN-IEC 60601-1:2006/A1:2013 (NEN-EN-IEC 60601-1:2006/A1:2013 Medische elektrische toestellen - Deel 1: Algemene eisen voor basisveiligheid en essentiële prestaties), de norm voor medische elektrische toestellen. Hierin staan de algemene eisen voor de basisveiligheid en essentiële prestaties beschreven.

### 8.1.1. Hygiëne

In een ziekenhuis komen veel patiënten bij elkaar die allemaal andere bacteriën en virussen met zich meebrengen. Het kan zeer schadelijk zijn voor een patiënt om met virussen en bacteriën van andere patiënten in contact te komen en daarom is goed schoonmaken essentieel in ziekenhuizen (Hao, Gong, & Choi, 2013). Brandwondenpatiënten zijn door een verminderde huidbarrière nog vatbaarder voor bacteriën, daarom is een schone omgeving voor deze patiënten van cruciaal belang.

Vanuit de richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC wordt verplicht dat de medische hulpmiddelen zodanig zijn ontworpen dat het infectiegevaar voor de patiënt en/of voor de gebruikers uitgesloten of zoveel mogelijk beperkt wordt (Richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC). Het is van groot belang dat de medische hulpmiddelen goed schoongemaakt en gedesinfecteerd kunnen worden. Hiervoor is er een goede ontsmettingsprocedure nodig (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014).

*“En een goede ontsmettingsprocedure. Zodat we ons geen kwaad kunnen berokkenen van de ene patiënt naar de andere”* (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014)

De medische hulpmiddelen mogen geen delen bevatten die moeilijk schoon te maken zijn, zoals smalle gleuven en moeilijk bereikbare delen (Hao, Gong, & Choi, 2013). Dit bevestigt de verpleegkundige uit Rotterdam.

*“Als er veel randjes in zitten, dat lijkt me lastig zeker met zelf bij de verzorging van brandwonden. Als dat er allemaal tussen gaat zitten, dan is dat wel vervelend.”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

Het is noodzakelijk om voorwerpen te desinfecteren wanneer deze verontreinigd zijn met bloed of andere lichaamsvochten. De medische hulpmiddelen moeten eerst huishoudelijk gereinigd worden en daarna gedesinfecteerd met chloor 1000 ppm of alcohol 70% (Werkgroep Infectiepreventie (WIP), 2013) (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014). Het materiaal waaruit de VR-opstelling wordt opgebouwd moet hier tegen bestand zijn.

### 8.1.2. Materialen

Bij de keuze van de materialen voor de HMD moet rekening worden gehouden met de toxiciteit en ontvlambaarheid van materiaal (Richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC). Daarnaast moet het materiaal bestand zijn tegen de lichaamsvochten (o.a. zweet) die vrij komen tijdens het gebruik van de HMD. Het materiaal moet ook veilig gebruikt kunnen worden met de substanties waarmee het in aanraking kan komen tijdens het gebruik

(Richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC). Bij de verzorging van brandwonden wordt gebruik gemaakt van zalven en water (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014).

*“Sommige zalven zijn dik maar ook soms oplossingen, die op de gaten gaan, die kunnen ook dun zijn.”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

Bij de wondverzorging van brandwondenpatiënten is water betrokken. De wonden worden met water schoongemaakt. De wondverzorging kan ook in bad of onder de douche plaatsvinden (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014) (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014). Hier moet de VR-opstelling tegen bestand zijn.

#### 8.1.3. Veiligheid opstelling

Om veilig gebruik te kunnen worden moet de opstelling stabiel zijn. Apparatuur die valt zorgt voor extra kosten en kan letsel veroorzaken (Hao, Gong, & Choi, 2013). De bekabeling van de opstelling mag niet verward worden met andere kabels. De bekabeling zelf mag ook geen gevaar opleveren voor de patiënt en/of de verzorger, door bijvoorbeeld de kans op het struikelen over de kabels (Weinger, Wiklund, & Gardner-Bonneau, 2011). De hoofdverpleegkundige uit Leuven geeft aan dat zij om die reden liever willen dat de kabels zich onder de patiënt bevinden (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014). De patiënt heeft soms ook een infuus, sondevoedingslang of zuurstof. Hiermee mogen de kabels niet in verwarring raken (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014). Tevens is het van belang dat de opstelling geen scherpe randen bevat (Hao, Gong, & Choi, 2013).

#### 8.1.4. Overige veiligheidseisen

De VR-opstelling zal gebruikt gaan worden tijdens de behandeling, waarbij ook andere medische hulpmiddelen betrokken kunnen zijn. De VR-opstelling en de andere medische hulpmiddelen dienen wederzijds geen invloed te hebben op ieders prestatie (Richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC). Rondom het bed zijn mogelijk monitors, beademingsapparatuur, dialyseapparaten, een LDI-scanner en andere medische hulpmiddelen aanwezig (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014). Hierop mag de VR-opstelling geen invloed hebben.

De VR-opstelling dient tevens rekening te houden met magnetische velden, externe elektrische invloeden en elektrostatische ontladingen (Richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC).

Zoals eerder aangegeven moet de VR-opstelling ook tegen water bestand zijn. Dit heeft ook invloed op de elektriciteitsvoorziening waarvan de VR-opstelling gebruikt maakt. Het is niet wenselijk dat de VR-opstelling aangesloten is op stopcontacten tijdens het gebruik, omdat de wondverzorging ook plaatsvindt onder de douche of in bad (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014).

## 8.2. Gebruikerseisen

Bruikbaarheid ('usability') wordt omschreven als *“de mate waarin een product gebruikt kan worden door specifieke gebruikers om specifieke doelen te behalen met effectiviteit, efficiëntie en voldoening in een specifieke gebruikerscontext”*. Waarbij voldoening de vrijheid van ongemak en een positieve houding ten opzichte van het product omvat (Sharples, et al., 2012). De gebruikerseisen dragen hier aan bij.

### 8.2.1. Ergonomisch

Vanuit de richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC is er besloten dat *“de hulpmiddelen zodanig moeten zijn ontworpen en vervaardigd dat het gevaar voor letsel verbonden aan de fysische eigenschappen van de hulpmiddelen moeten worden uitgeschakeld of tot een minimum moeten worden beperkt”*. Hierbij wordt de volume/druk-verhouding, de afmetingen en de ergonomische kenmerken meegenomen (Richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC).

Veel patiënten vinden een HMD oncomfortabel zitten, voornamelijk als er sprake is van brandwonden op het hoofd. Als de patiënten geen last hebben van brandwonden op het hoofd, zit de HMD ook niet altijd comfortabel (Aboalsamh, Hashim, Alrashed, & Alkhamis, 2011). Dit is het gevolg van het gewicht van de HMD. De meeste HMD-opstellingen zijn erg zwaar om te dragen (Costello, 1997). De meeste HMD's zijn ook erg groot. Samen met het gewicht van de HMD kan dit zorgen voor te veel belasting van de nek (Costello, 1997). Het discomfort wordt verslechterd door een HMD die slecht past en slecht gebalanceerd is. De HMD moet een correcte pasvorm hebben om te voorkomen dat de HMD oncomfortabel zit (Costello, 1997). De hoofdverpleegkundige uit Leuven gaf na het werken met een VR-opstelling aan dat de zwaarte en omvang van de VR-bril van belang is (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014).

*“Een heel eenvoudig vizier wat zo licht mogelijk was en zo makkelijk mogelijk. Want ik heb foto's van het kind dat de voorgaande opstelling op had. Dat was zwaar en kon heel moeilijk bewegen.”* (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014)

De patiënten moeten verschillende bewegingen uitvoeren tijdens de wondverzorging en de fysiotherapiebehandeling. De patiënten bevinden in verschillende houdingen (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014). De verpleegkundige uit Rotterdam geeft aan dat het handig is om rekening te houden met de bewegingen die de patiënt uitvoert (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014).

*“Mensen moeten kunnen draaien in bed voor het verschonen van de lakens en het verbinden.”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

Verplaatsbaarheid wordt in het algemeen ook genoemd als een belangrijke factor voor een medisch hulpmiddel die geïmplementeerd wordt. Het is van belang dat het medisch hulpmiddel gemakkelijk kan worden meegenomen naar het bed van de patiënt (Martin, Clark, Morgan, Crowe, & Murphy, 2012). De VR-opstelling zal door meerdere patiënten gebruikt worden, waardoor hij ook verplaatst dient te worden. Tevens zal het handig kunnen zijn als de VR-opstelling tijdens het gebruik verplaatst kan worden.

*“Soms wordt een patiënt in de douche eerst gedoucht, daarna wordt die op bed ingepakt, worden de wonden ingepakt. Dan rijdt je hem soms met bijvoorbeeld met een stoel of zo of sommige mensen lopen naar bed.”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

Als de VR-opstelling buiten de behandelkamer opgeslagen wordt en gebruik maakt van een interne elektriciteitsvoorziening (accu), dan moet ook de mogelijkheid aanwezig zijn om deze weer op te laden tijdens de opslag.

De display van de VR-opstelling moet goed bereikbaar zijn en zodanig gepositioneerd zijn dat de zorgverlener het scherm goed kan aflezen. Hierbij moet rekening worden gehouden met de overige apparatuur die aanwezig is rondom de patiënt (Weinger, Wiklund, & Gardner-Bonneau, 2011). Tevens denkt de hoofdverpleegkundige uit Leuven dat het een meerwaarde is als er apart een display is, zodat je van tevoren op het scherm kan laten zien wat de patiënt te zien gaat krijgen met de bril (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014).

*“Als het ware een meekijkscherm, dat is een soort geruststelling.”* (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014)

De display moet tevens niet in de weg staan tijdens de behandeling. De hoofdverpleegkundige uit Leuven gaf aan dat de display/bediening van de VR-opstelling daarom het beste aan het voeteneinde geplaatst kan worden bij behandeling in de kamer, zodat het niemand in de weg staat tijdens de verzorging. In de badkamer kan hij het beste aan het hoofdeinde gepositioneerd worden, omdat daar dan de meeste ruimte is

(Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014). Afhankelijk van behandellocatie moet er gekeken worden naar wat de meest geschikte locatie is voor de display.

#### 8.2.2. Design

De opstelling/HMD moet er aantrekkelijk uitzien, zodat het aantrekkelijker is voor de patiënt om er gebruik van te maken (Hao, Gong, & Choi, 2013). De VR-opstelling wordt ook gebruikt bij kinderen, welke mogelijk angstig kunnen zijn voor de opstelling.

#### 8.2.3. Overige gebruikerseisen

De opstelling moet zo makkelijk mogelijk zijn in gebruik. Dit zorgt ervoor dat er weinig tijd aan besteed hoeft te worden, waardoor er geen tijd verloren gaat die aan andere activiteiten besteed had kunnen worden (Hao, Gong, & Choi, 2013). Een barrière voor het in gebruik nemen van een medisch hulpmiddel is de tijd die besteed moet worden aan het gebruik. De opstarttijd moet daarom zo kort mogelijk zijn (Martin, Clark, Morgan, Crowe, & Murphy, 2012). Een opstelling die gemakkelijk te gebruiken is, zorgt er tevens voor dat het medisch hulpmiddel elke keer correct wordt gebruikt (Hao, Gong, & Choi, 2013).

De HMD's zijn meestal gesloten en produceren warmte door de energietoevoer naar het scherm toe. Dit kan leiden tot het produceren van zweet, wat versterkt wordt als de patiënt gaat bewegen (Costello, 1997).

Een barrière voor het in gebruik nemen van een medisch hulpmiddel is een tekort aan ruimte voor het medisch hulpmiddel op de werkplek. Rondom een patiënt zijn verschillende hulpmiddelen gepositioneerd, waardoor werkruimte kan ontbreken (Weinger, Wiklund, & Gardner-Bonneau, 2011) (Martin, Clark, Morgan, Crowe, & Murphy, 2012). Daarnaast moet de zorgverlener zich kunnen richten op de patiënt, daarom moeten de handen vrij zijn tijdens het gebruik. In Leuven lossen ze dit op doordat er in de behandelkamer een extra persoon aanwezig is, die het toestel bedient (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014). Tevens kan de toegankelijkheid van stopcontacten tegenwerken om een medisch hulpmiddel te gaan gebruiken (Martin, Clark, Morgan, Crowe, & Murphy, 2012). Als de VR-opstelling gebruik moet maken van een stopcontact, kan dit invloed hebben op de aanschaf (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014).

### 8.3. Aanbevelingen Cybermind gebruikerseisen

Cybermind dient rekening te houden met de eisen van de gebruikers om de kans op een succesvolle implementatie zo groot mogelijk te maken. In tabel 6 en tabel 7 staan de gebruikerseisen kort samengevat waarmee rekening gehouden dient te worden. De belangrijkste gebruikerseis is de eis dat de VR-opstelling waterbestendig dient te zijn,

daarnaast zijn de eisen omtrent hygiëne belangrijk. Hierdoor kan de VR-opstelling toegepast worden in de huidige brandwondenbehandeling, waardoor de toegevoegde waarde het grootst zal zijn.

*Tabel 6 Gespecificeerde gebruikerseisen deel 1*

|                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hygiëne</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mogelijkheid van goed schoonmaken van alle onderdelen</li> <li>- Mag geen moeilijk te bereiken onderdelen bevatten</li> <li>- Desinfecteren moet mogelijk zijn met chloor ppm of alcohol 70%</li> </ul>               |
| <b>Materiaal</b>                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geen toxisch materiaal</li> <li>- Geen ontvlambaar materiaal</li> <li>- Bestand tegen lichaamsvochten</li> <li>- Bestand tegen substanties waarmee het in aanraking komt tijdens het gebruik (zalf, water)</li> </ul> |
| <b>Overige veiligheidseisen</b>                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geen wederzijdse invloed medische hulpmiddelen</li> <li>- Rekening houdend met magnetische velden, externe elektrische invloeden en elektrostatische ontladingen</li> </ul>                                           |
| <b>Veiligheid opstelling</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabiele opstelling</li> <li>- Opletten met bekabeling (beperkt aantal kabels/opstelling)</li> <li>- Geen scherpe randen</li> <li>- Waterbestendig</li> </ul>                                                         |



Tabel 7 Gespecificeerde gebruikerseisen deel 2

| <b>Ergonomisch</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laag gewicht HMD</li> <li>- Geschikte grootte HMD (zo klein mogelijk)</li> <li>- Correcte pasvorm HMD</li> <li>- Goed gebalanceerd</li> <li>- Verplaatsbaar (ook tijdens gebruik)</li> <li>- Display goed bereikbaar en leesbaar</li> </ul>                                                                      |
| <b>Design</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aantrekkelijke uitstraling</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Overig</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gemakkelijk in gebruik</li> <li>- Korte opstarttijd</li> <li>- Beperkte warmteafgifte</li> <li>- Rekening houden met de werkruimte (rondom het bed)</li> <li>- Rekening houden met toegankelijkheid stopcontact (opslag)</li> <li>- Zorgverlener moet beide handen vrij hebben tijdens de behandeling</li> </ul> |

## 9. Economische aspecten

De brandwondenzorg is erg duur (Ahn & Maitz, 2012) (Hemington-Gorse, Potokar, Drew, & Dickson, 2009). Een mogelijk oplossing voor de dure brandwondenzorg kan een nieuwe technologie zijn. De aanschaf van medische hulpmiddelen brengt echter kosten met zich mee voor de instellingen. In het geval van de VR-opstelling zal dit kosten teweeg brengen voor de brandwondenafdeling. Het is aantrekkelijk om een medisch hulpmiddel te gebruiken als deze kosteneffectief blijkt te zijn. Mocht dit niet het geval zijn, dan moet de klinische relevantie zeer groot van aard zijn. De verpleegkundige uit Rotterdam geeft ook aan dat er bij de aanschaf van een interventie gekeken wordt naar de kosten en de effectiviteit. Deze worden tegen elkaar afgewogen. Als de effectiviteit duidelijk is, is er een kans dat een instelling de VR-opstelling aan gaat schaffen (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014).

*“Als patiënten er veel baat bij hebben en de kosten zijn niet heel hoog, dan kan het best zijn dat die brillen aangeschaft worden.”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

VR bij de behandeling van brandwonden is in een zeer prille ontwikkelingsfase, daardoor zijn er nog geen kosten van de opstelling bekend. Een reeds bestaande VR-bril met computer kostte zonder software al \$40,000.00 (Carrougher, et al., 2009). Deze kosten zijn zeer hoog. De mogelijke besparingen die het gebruik van VR ter reductie van pijn tijdens de brandwondenbehandeling teweeg zouden kunnen brengen zijn ook onduidelijk. Er zijn tevens nog geen kosteneffectiviteitsstudies uitgevoerd met eerder ontwikkelde VR-opstellingen die gebruikt worden bij de brandwondenbehandeling. Het is daarom van belang dat Cybermind een kosteneffectiviteitsstudie uitvoert voor de VR-opstelling, zodat zij dit kunnen presenteren aan mogelijke geïnteresseerden.

### 9.1. Kosten brandwondenzorg Nederland

De specifieke kosten van de brandwondenzorg in Nederland zijn niet algemeen bekend. In Nederland kunnen de brandwondencentra de brandwondenzorg declareren bij de ziektekostenverzekeraars door middel van het DBC-zorgproduct. Door de Nederlandse Zorgautoriteit (NZA) zijn speciale DBC-zorgproducten opgesteld voor de gespecialiseerde brandwondenzorg. Deze DBC-zorgproducten mogen alleen in rekening worden gebracht door instellingen, welke een beschikbaarheidsbijdrage voor brandwondenzorg ontvangen, voor het beschikbaar hebben van deze vorm van zorg (Nederlandse Zorgautoriteit (NZA), 2013). Daarnaast mogen deze DBC-zorgproducten ook niet in rekening worden gebracht in combinatie met andere DBC-zorgproducten (Nederlandse Zorgautoriteit (NZA), 2013). Een instelling mag gespecialiseerde brandwondenzorg verlenen als zij de zorg leveren in een

daarvoor toegerust medisch centrum. Verder mogen zij de zorg leveren aan brandwondenpatiënten in categorie II tot en met V en brandwondenpatiënten in categorie I die vitaal bedreigd zijn. De zorg moet geleverd worden door multidisciplinaire teams en de afdeling moet voldoen aan specifieke bouwkundige voorzieningen (Besluit beschikbaarheidbijdrage WMG). Vanuit het DBC-zorgproduct moet de instelling alle ziekenhuiskosten bekostigen. Hier valt het specialistenhonorarium buiten. Het is onbekend of de brandwondencentra alle gemaakte kosten dekken, verlies draaien of winst maken door middel van het gedeclareerde DBC-zorgproduct. Mochten zij geld overhouden, dan zou dit mogelijk gebruikt kunnen worden voor de behandeling met VR. Daarnaast zijn de kosten van de aparte onderdelen van de brandwondenzorg ook onbekend. Dit maakt het lastig om in te schatten wat de omvang van de mogelijke besparingen zou kunnen zijn.

*Tabel 8 DBC-zorgproducten brandwondenzorg, exclusief honorarium (Nederlandse Zorgautoriteit (NZa), 2014)*

| <b>DBC-zorgproductcode</b> | <b>Omschrijving</b>                                                               | <b>Ziekenhuiskosten (€)</b> |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 979004002                  | Dag/ Diagnostisch (zwaar)/ Poli >2/ Routine onderzoek >2   Gespec brandwondenzorg | 896,83                      |
| 979004003                  | Oper 1-4/ Therapeutisch licht 1-4   Gespec brandwondenzorg                        | 551,02                      |
| 979004004                  | Oper >4/ Therapeutisch licht >4   Gespec brandwondenzorg                          | 1358,98                     |
| 979004005                  | Klin 1-5   Zonder operatie   Gespec brandwondenzorg                               | 4946,92                     |
| 979004006                  | Klin 1-5   Met operatie   Gespec brandwondenzorg                                  | 8764,66                     |
| 979004008                  | Licht ambulant   Gespec brandwondenzorg                                           | 85,33                       |
| 979004009                  | Klin 6-15   Zonder operatie   Gespec brandwondenzorg                              | 13.429,50                   |
| 979004010                  | Klin 6-15   Met operatie   Gespec brandwondenzorg                                 | 16.472,95                   |
| 979004011                  | Klin 29-56   Gespec brandwondenzorg                                               | 61.367,96                   |
| 979004012                  | Klin 16-28   Zonder operatie   Gespec brandwondenzorg                             | 31.029,45                   |
| 979004013                  | Klin 16-28   Met operatie   Gespec brandwondenzorg                                | 36.549,85                   |
| 979004014                  | Klin 57-90   Gespec brandwondenzorg                                               | 97.972,24                   |
| 979004016                  | Klin >90   Gespec brandwondenzorg                                                 | 182.451,86                  |

## 9.2. Besparingen Virtual Reality

VR kan mogelijk besparingen opleveren voor de gezondheidszorg als blijkt dat de behandelingen korter van duur kunnen zijn of het aantal ligdagen in het brandwondencentrum kan worden verminderd. Tevens kan het besparingen opleveren vanuit

het perspectief van de maatschappij als de patiënt, partner of ouders minder productiviteitsverlies leiden en er minder reiskosten worden gemaakt. Ten slotte kan VR kostenbesparing opleveren als blijkt dat de pijnmedicatie gereduceerd kan worden als gevolg van het gebruik van VR. Uit voorgaande besparingen komen mogelijk de grootste kostenverlagingen voort.

Mogelijk brengt VR extra kosten met zich mee. Dit geldt voornamelijk voor de aanschaf van de VR-opstelling. Daarnaast kost het onderhoud, schoonmaak en gebruik ook extra tijd wat personeelskosten met zich meebrengt. Hierin zitten waarschijnlijk de kostenverhogingen.

### 9.3. Kosteneffectiviteit Virtual Reality

De mogelijke effectiviteitsuitkomsten hangen samen met de besparingen die VR mogelijk kan opleveren. Er moet niet alleen gekeken worden naar het directe effect van VR - pijnreductie -, maar ook naar wat het effect van deze pijnreductie is. De primaire uitkomst kan uitgedrukt worden in het verschil in het aantal opnamedagen in het ziekenhuis en het verschil in wondheling in dagen. De secundaire uitkomst is het verschil in kwaliteit van leven. Het bepalen van het effect van VR op de hoeveelheid pijnmedicatie moet ook meegenomen worden bij het bepalen van de mogelijke effecten.

Om de economische impact van VR te bepalen kan de incrementele kosteneffectiviteitsratio (IKER) berekend worden. Mocht blijken dat VR invloed heeft op het aantal ligdagen of de wondheling in dagen, dan kan de IKER als volgt benaderd worden:

$$\frac{\text{Kosten oude situatie} - \text{kosten met VR}}{\text{Aantal dagen ziekenhuisopname oude situatie} - \text{aantal dagen ziekenhuisopname met VR}}$$
$$\frac{\text{Kosten oude situatie} - \text{kosten met VR}}{\text{Wondheling in dagen oude situatie} - \text{wondheling in dagen met VR}}$$

Tevens kan er een kostenutiliteitsanalyse uitgevoerd worden, waarbij het effect van de VR uitgedrukt wordt in voor kwaliteit gecorrigeerde levensjaren (QALY's). Om de QALY te bepalen moet de kwaliteit van leven gemeten en gecorrigeerd worden.

Mocht blijken dat VR alleen invloed heeft op de pijnreductie, dan kan er besloten worden om alleen naar het verschil in relevante kosten te kijken. De primaire en secundaire uitkomsten veranderen in deze situatie niet.

### 9.4. Aanbeveling Cybermind kosteneffectiviteitsstudie VR

Het is voor Cybermind van belang om een uitspraak te kunnen doen over de kosten, de besparingen en de kosteneffectiviteit bij gebruik van VR. Hiervoor moet Cybermind klinisch onderzoek verrichten naar het gebruik van de VR-opstelling. Hierbij is het van belang om de

effectiviteit, de relevante kosten en de besparingen te meten in vergelijking met de situatie zonder VR. Tevens is het van belang om de kosteneffectiviteit te bepalen vanuit het perspectief van de brandwondencentra en/of vanuit het perspectief van de maatschappij. Vanuit het perspectief van de brandwondencentra zijn alleen de relevante directe medische kosten van belang. Vanuit het maatschappelijk perspectief dienen, naast de relevante medische kosten, ook de relevante directe niet-medische kosten en indirecte niet-medische kosten meegenomen te worden. Onder de relevante medische kosten vallen de kosten voor het gebruik van VR per behandeling, de kosten voor de verpleegdagen van de patiënt en enkele variabele kosten. De directe niet-medische kosten en de indirecte niet-medische kosten bestaan respectievelijk uit de reiskosten en het productiviteitsverlies van de patiënt en/of partner/ouders. Mogelijk kunnen deze lager uitvallen bij het gebruik van VR als blijkt dat de behandelingsduur korter wordt. De kosten en de eenheden die gemeten moeten worden tijdens het onderzoek om een uitspraak te kunnen doen over de kosteneffectiviteit staan vermeld in tabel 9 en 10.

*Tabel 9 Onderverdeling kosten en eenheden directe medische kosten*

| <b>Directe medische kosten</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kosten VR tijdens de behandeling</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Kosten (€)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Eenheid</b>                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eenmalige investering</li> <li>- Investering gedurende gebruik</li> <li>- Onderhoudskosten</li> <li>- Personeelskosten</li> </ul>                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aantal jaar gebruik</li> <li>- Aantal procedures</li> <li>- Schoonmaaktijd</li> <li>- Behandelingstijd (inclusief set-up en uitleg aan patiënt)</li> </ul> |
| <b>Kosten verpleegdagen per patiënt</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Kosten (€)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Eenheid</b>                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gemiddelde kosten per ligdag met inbegrip van: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Personeel</li> <li>o Kosten gebouw</li> <li>o Materiaal</li> <li>o Overhead</li> <li>o Voeding</li> <li>o Ondersteunende diensten</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aantal dagen</li> </ul>                                                                                                                                    |
| <b>Variabele kosten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Kosten (€)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Eenheid</b>                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wondverzorging</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aantal wondverzorgingen</li> </ul>                                                                                                                         |

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| - Fysiotherapie | - Aantal fysiotherapiebehandelingen |
| - Pijnmedicatie | - Hoeveelheid pijnmedicatie         |

Tabel 10 Onderverdeling niet-medische kosten

|                                      |
|--------------------------------------|
| <b>Direct niet-medische kosten</b>   |
| Reiskosten                           |
| <b>Indirect niet-medische kosten</b> |
| Productiviteitsverlies               |
| - Patiënt                            |
| - Partner of ouders                  |

Deze gegevens moeten niet alleen in de situatie met VR gemeten worden, maar ook in de situatie zonder VR. Op deze wijze kan een vergelijking worden gemaakt tussen deze situaties. Overigens moet er bij het bepalen van de kosten en de effecten altijd rekening gehouden worden met disconteren van de kosten en de effecten over de tijd.

Mocht blijken dat de kosten hoger uitvallen dan de besparingen, dan zal Cybermind moeten gaan kijken op welke wijze de brandwondencentra de VR-opstelling toch gefinancierd kunnen krijgen. Tijdens het interview met de behandelaars in Leuven gaf de hoofdverpleegkundige aan dat zij ervan uitgingen dat als de klinische effectiviteit groot genoeg van aard is, de kans groot is dat de nationale brandwondenstichting geld vrij zou maken. Op deze manier kan ervoor gezorgd worden dat elk brandwondencentrum in België over een VR-opstelling kan beschikken (Persoonlijke communicatie hoofdverpleegkundige Leuven, 12 juni 2014). Cybermind doet er verstandig aan om uit te zoeken hoe mogelijke externe financiering werkt in de rest van Europa en kan mogelijk de brandwondenstichtingen op de hoogte houden over de ontwikkelingen, zodat de brandwondenstichtingen hier rekening mee kunnen houden in hun plannen.

## 10. Ethische aspecten

Voor ethisch handelen worden er vier hoofdprincipes gebruikt in de Westerse filosofie, namelijk autonomie, weldoen, niet-schaden en rechtvaardigheid (Hawley, Krings, Niessen, & Witkamp van der Veen, 2009).

Autonomie houdt in dat een persoon het recht heeft om zelf beslissingen te nemen. In de gezondheidszorg houdt dit in dat een persoon een manier van behandelen kan weigeren of aanvaarden (Hawley, Krings, Niessen, & Witkamp van der Veen, 2009). Als er gekeken wordt naar de autonomie van een patiënt, dan moet een patiënt de mogelijkheid hebben om te kiezen voor de VR-opstelling. De verpleegkundige in Rotterdam is ook van mening dat het belangrijk is om patiënten zelf de keuzemogelijkheid te geven voor een VR-systeem.

*“Dus als mensen zelf keuzes kunnen maken. Van wil ik wel of niet zo’n bril gebruiken? Mag ik zelf zeggen wanneer die op of af gaat? Je kan er zelf in meebeslissen, dat kan belangrijk zijn. Je moet het ze zeker niet opleggen, denk ik.”* (Persoonlijke communicatie verpleegkundige Rotterdam, 12 juni 2014)

Weldoen kan gezien worden als het bewust realiseren van positieve interventies en handelingen. De zorg is dan gericht op hetgene wat goed is voor het welzijn van de patiënt (Hawley, Krings, Niessen, & Witkamp van der Veen, 2009). VR is goed voor het welzijn van de patiënt, omdat het VR-systeem klinisch effectief blijkt te zijn bij de wondverzorging bij brandwonden (Faber, Patterson, & Bremer, 2013). Als er gekeken wordt naar het ethisch hoofdprincipe weldoen, dan draagt VR hieraan bij door de klinische effectiviteit. Dit pleit dus voor de invoering van het VR-systeem.

Niet-schaden betekent niet slechts ‘geen schade toebrengen’, maar ook het verhinderen of voorkomen van een handeling die eventueel schade zou kunnen veroorzaken. Niet-schaden wordt gezien als een plicht om er alles aan te doen om schade te beperken (Hawley, Krings, Niessen, & Witkamp van der Veen, 2009). Applicaties die met glascomponenten bij het oog werken, kunnen significante schade aan het oog toebrengen (Li, Babcock, & Parkhurst, 2006). VR zou schade aan het oog kunnen toebrengen. Het is noodzakelijk om uit te zoeken in hoeverre de nieuwste VR-technieken het oog kunnen beschadigen, voordat de VR-technologie geïmplementeerd wordt in de praktijk.

Het vierde ethische principe betreft rechtvaardigheid. Rechtvaardigheid kan beschouwd worden als wat eerlijk en juist gezien wordt door de samenleving. Rechtvaardigheid zorgt

voor gelijkheid van mensen. In de gezondheidszorg moet de zorg gepland worden, zodat het voldoet aan het beeld van de patiënt van gepaste zorg. Rechtvaardigheid zorgt ervoor dat alle mensen de zorg verkrijgen die voldoet aan hun behoeften (Hawley, Krings, Niessen, & Witkamp van der Veen, 2009). In het geval van het VR-systeem betekent dit dat alle patiënten met brandwonden toegang zouden moeten hebben tot het systeem. De meeste mensen zouden de manier van zorg gepast vinden als deze minder pijn met zich meebrengt. Niet alle patiënten hebben echter gelijke toegang tot het VR-systeem. Ten eerste kan de technologie zeer oncomfortabel zijn voor patiënten met brandwonden aan het gelaat (Aboalsamh, Hashim, Alrashed, & Alkhamis, 2011). Verder hebben patiënten in ontwikkelingslanden, zoals Zuid-Afrika, ook niet altijd toegang tot de dure VR-systemen (Louw, Morris, & Grimmer-Somers, 2007). Dit kan hoogstwaarschijnlijk echter geen reden zijn, om uit het oogpunt van rechtvaardigheid, het grootste deel van de patiënten de technologie te ontzien, omdat VR bij het juiste beeld van zorg past van deze patiënten.

#### 10.1. Aanbevelingen Cybermind

Er zijn niet veel ethische aspecten betrokken bij een VR-systeem. De meeste ethische aspecten pleiten juist voor het gebruik van VR. Cybermind moet echter uitzoeken in hoeverre het VR-systeem schadelijk kan zijn voor de ogen. Tevens moet er gekeken worden naar de gelijke toegang voor patiënten. Als dit beide geen probleem vormt, dan zijn er verder geen ethische aspecten waar Cybermind rekening mee moet houden.



## 11. Conclusie

In de inleiding is de onderzoeksvraag van dit onderzoek gepresenteerd. Deze vraag is als volgt:

*In hoeverre is het voor Cybermind aantrekkelijk om Virtual Reality ter reductie van pijn bij brandwondenbehandelingen op de markt te brengen, rekening houdend met de bevorderende en belemmerende factoren voor toetreding?*

In dit hoofdstuk zal antwoord worden gegeven op deze onderzoeksvraag. De bevorderende en belemmerende factoren voor Cybermind zullen tevens worden besproken.

De grootste bevorderende factor is de klinische relevantie die aangetoond is voor het gebruik van VR bij wondverzorging. Het is bevorderend voor Cybermind dat de klinische relevantie van de pijnreductie bij de behandeling van brandwonden bij andere VR-opstellingen al aangetoond is. Hierdoor hebben instellingen mogelijk een positief beeld gevormd over het gebruik van VR in het algemeen. Dit komt tevens overeen met het 'relative advantage' dat Rogers aan de orde stelt in zijn theorie. De klinische relevantie van de VR-opstelling van Cybermind dient nog onderzocht te worden.

De belangrijkste belemmerende factor heeft betrekking op de waterbestendigheid van de VR-opstelling. Mocht blijken dat de VR-opstelling niet gebruikt kan worden in combinatie met water, dan is het niet bruikbaar tijdens de gehele wondverzorging. Het gevolg hiervan is dat VR geen toegevoegde waarde biedt voor de behandeling. Het werkt tevens belemmerend voor de invoering dat de klinische relevantie van VR, ter reductie van pijn tijdens de behandeling van brandwonden, nog niet is aangetoond voor fysiotherapie. Dit werkt belemmerend, omdat fysiotherapie een belangrijk onderdeel van de behandeling is en veel pijn met zich meebrengt. Ten slotte vormen de kosten van VR een belemmerende factor voor de markttoetreding. Instellingen hebben een beperkt budget waarmee zij technologieën aan kunnen schaffen. De kosten vormen daarom een drempel voor de markttoetreding. Het management van instellingen moet overtuigd worden van een technologie, voordat zij besluiten om het aan te schaffen. Het is voor het management van belang dat het duidelijk is wat de afweging is tussen de kosten en de baten. Een kosteneffectiviteitsstudie kan hierover duidelijkheid verschaffen. Mocht blijken dat de kosten hoog uitvallen, dan is de kans aanwezig dat VR extern gefinancierd moet worden.

Naast de belemmerende en bevorderende factoren zijn er factoren die zowel bevorderend als belemmerend kunnen werken. De mogelijkheid van het optreden van schade aan de ogen, misselijkheid of andere bijwerkingen kunnen voor Cybermind belemmerend werken voor het toetreden op de markt. Op het moment dat Cybermind deze bijwerkingen uitsluit, kan Cybermind een voordeel hebben ten opzichte van concurrenten. Mocht blijken dat er wel bijwerkingen aanwezig zijn en bij andere VR-opstellingen niet, dan zullen instellingen niet snel geneigd zijn om met deze VR-opstelling te gaan werken. Tevens is de inpasbaarheid van VR zowel belemmerend als bevorderend voor het toetreden op de markt. Op het moment dat de VR-opstelling voldoet aan de gebruikerseisen, welke vastgesteld zijn met behulp van de gebruikers, zal dit bevorderend werken voor het toetreden op de markt. De VR-opstelling is dan compatibel in de huidige behandeling, wat één van de voorwaarden is van Rogers voor een succesvolle implementatie. Mocht hier niet aan worden voldaan, dan zullen de eindgebruikers de opstelling niet laten aanschaffen. De gebruikers zijn dan namelijk niet in staat om de VR-opstelling in te passen in de huidige behandeling. Dit geldt tevens voor de tijd die men kwijt is aan het gebruik van VR tijdens de behandeling. De behandeling met VR mag niet meer tijd gaan innemen dan de huidige behandeling, omdat het dan geen toegevoegde waarde heeft voor de instelling. De kans op een succesvolle implementatie kan vergroot worden door het leveren van een online helpdesk, trainingen, protocollen en procedures. Wanneer deze niet aangeboden worden door Cybermind en concurrenten het wel aanbieden, dan werkt dit belemmerend voor Cybermind. Een VR-opstelling waarbij deze diensten aangeboden worden, is aantrekkelijker voor instellingen om aan te schaffen. Met behulp van deze ondersteuning wordt de implementatie voor instellingen vereenvoudigd.

De wet- en regelgeving kan over het algemeen gezien worden als een belemmerende factor bij het toetreden van VR op de markt. Er hebben namelijk veel richtlijnen en eisen betrekking hebben op VR. Hier dient rekening mee gehouden te worden. Daarnaast werkt het bevorderend en belemmerend dat VR een klasse I medisch hulpmiddel is. Enerzijds is het bevorderend dat de VR-opstelling aan minder eisen moet voldoen, omdat het een minder risicovol medisch hulpmiddel is. Anderzijds is het een belemmerende factor, omdat Cybermind het product zelf dient te certificeren en hier zelf de verantwoordelijkheid voor draagt. Dit wordt onder andere bemoeilijkt door de onduidelijkheid over de eisen, omdat deze algemeen beschreven zijn. Op het moment dat Cybermind aan alle richtlijnen voldoet, is dit bevorderend voor het toetreden op de markt.

Het bestaan van andere afleidingstechnieken kan ook bevorderend en belemmerend werken. Uit de review blijkt dat er meerdere afleidingstechnieken effectief zijn. De

onderzoeken hebben echter nooit tegelijkertijd plaatsgevonden, waardoor de onderzoeken niet eenvoudig te vergelijken zijn. De verwachtingen zijn dat VR het meest effectief is. De effectiviteit van commerciële videogametechnologieën is echter nog onbekend. Mocht blijken dat VR effectiever is dan commerciële videogametechnologieën dan werkt dit bevorderend voor Cybermind, omdat VR dan de meest effectieve technologie is. Mocht blijken dat VR minder effectief is dan commerciële videogametechnologieën dan werkt dit belemmerend, omdat VR dan niet de meest effectieve technologie is.

#### 11.1. Eindconclusie

Op basis van bovenstaande bevorderende en belemmerende factoren is het momenteel nog niet aantrekkelijk genoeg voor Cybermind om met de VR-opstelling de markt te betreden. De reden hiervoor is dat er nog te veel belemmerende factoren aanwezig zijn met betrekking tot de VR-opstelling. Als Cybermind rekening houdt met de belemmerende factoren, dan kunnen veel van deze belemmerende factoren bevorderend gaan werken. Deze factoren betreffen, zoals eerder genoemd; de mogelijke bijwerkingen, de inpasbaarheid van het VR-systeem in de klinische setting, het voldoen aan de wet- en regelgeving en het creëren van meer bekendheid rondom de klinische effectiviteit. Op het moment dat Cybermind ervoor heeft gezorgd dat deze factoren geen belemmering meer vormen, is het aantrekkelijk om met de VR-opstelling toe te treden op de markt.

## 12. Discussie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt het uitgevoerde onderzoek kritisch geëvalueerd. Eerst zullen zowel de sterke als zwakke punten van het onderzoek besproken worden. Vervolgens zullen de validiteit en betrouwbaarheid van dit onderzoek vastgesteld worden en ten slotte zullen er aanbevelingen worden gedaan voor Cybermind.

### 12.1. Discussie

#### 12.1.1. Sterke en zwakke punten

Allereerst zijn er enkele praktische beperkingen voorgekomen tijdens de uitvoering van dit onderzoek. Voor de aanvang van dit onderzoek zouden de respondenten voor de interviews geregeld zijn. Later bleek echter dat dit een misverstand was, waardoor de geplande respondenten niet tijdig beschikbaar waren. Hierdoor moesten er tijdens het onderzoek nog respondenten gezocht en benaderd worden. Dit was niet eenvoudig, aangezien er maar drie brandwondencentra zijn in Nederland. Er zijn veel personen benaderd, maar er zijn weinig reacties ontvangen. Uiteindelijk zijn er twee interviews afgenomen en is één vragenlijst ingevuld. Eén interview is geregeld door de opdrachtgever. Het andere interview en de vragenlijst zijn geregeld door de onderzoekers. Doordat er maar twee interviews zijn afgenomen en één vragenlijst is ingevuld, is er weinig input vanuit de praktijk verkregen. Dit maakte het lastig om de literatuur met de praktijk te vergelijken.

Er zijn niet alleen personen benaderd voor de interviews, maar er zijn ook personen benaderd om duidelijkheid te verkrijgen over bepaalde aspecten van de deelvragen. Een overzicht van de personen die zijn benaderd voor dit onderzoek is te vinden in tabel 1 in de methode. Vooral de literatuur van de deelvraag over wet- en regelgeving was complex. Er zijn daarom verschillende personen benaderd om extra inzicht te verkrijgen over de wet- en regelgeving, maar hier zijn geen resultaten uit voortgekomen. Er hebben wel gesprekken plaatsgevonden met personen voor de deelvragen met betrekking tot de ethische aspecten en de economische aspecten. Deze gesprekken hebben nuttige informatie opgeleverd. Naar aanleiding van één van deze gesprekken heeft er tevens een gesprek plaatsgevonden met een persoon die gespecialiseerd is in pijnvaring. Dit gesprek heeft ook bruikbare informatie opgeleverd.

Dit onderzoek is gericht op brandwondenpatiënten van alle leeftijden, terwijl Cybermind zich met haar toekomstige bril wil richten op kinderen. Een andere doelgroep kan mogelijk invloed hebben op de klinische relevantie. Kinderen ervaren pijn mogelijk anders dan volwassenen, waardoor de klinische relevantie bij kinderen kan verschillen met de resultaten van dit onderzoek. Het is ook mogelijk dat kinderen andere bijwerkingen ervaren dan volwassenen,

waardoor de effectiviteit van VR kan verschillen. Een ander aspect dat invloed heeft op de klinische relevantie is de software die gebruikt wordt bij VR. Er wordt namelijk gebruik gemaakt van verschillende software bij VR-systemen, welke verschillende resultaten kunnen opleveren. De software heeft invloed op de effectiviteit van de pijnbestrijding en de mogelijke bijwerkingen. Het is dus mogelijk dat de ene VR-opstelling beter werkt dan een andere VR-opstelling, omdat ze gebruikmaken van verschillende software.

Er zijn nog andere aspecten te benoemen die betrekking hebben op de klinische relevantie. Een opmerkelijk aspect is dat er bij de onderzoeken naar de effectiviteit van VR veelal dezelfde onderzoekers betrokken zijn. Enerzijds kan dit als positief worden gezien, want de onderzoekers zijn dermate gespecialiseerd in VR. Hierdoor kunnen deze onderzoekers de onderzoeken gemakkelijker uitvoeren dan onderzoekers die minder bekend zijn met VR. Anderzijds kan het feit dat er veel dezelfde onderzoekers betrokken zijn bij de onderzoeken als negatief worden beschouwd. De onderzoekers kunnen op den duur mogelijk minder objectief en minder alert zijn geworden worden, doordat ze er al lange tijd mee bezig zijn geweest. Een ander belangrijk aspect is dat pijnmetingen en pijnervaringen subjectief zijn. Alle onderzoeken naar VR zijn gebaseerd op subjectieve pijnmetingen. Tevens zijn de onderzoeken naar VR meestal uitgevoerd in relatief kleine onderzoeksgroepen, waardoor de statistische power niet hoog is. In de meeste onderzoeken waren ook geen controlegroepen aanwezig. Op basis van deze bevindingen is het mogelijk dat niet alle resultaten even betrouwbaar zijn. Alle gebruikte onderzoeksresultaten uit de literatuur zijn daarom kritisch beoordeeld door de onderzoekers van dit onderzoek. Een positief aspect met betrekking tot de klinische relevantie is dat de literatuur grotendeels overeenstemmend is.

Naast literatuuronderzoek hebben er interviews plaatsgevonden bij dit onderzoek. Door de eerder genoemde miscommunicatie hebben er maar twee interviews plaatsgevonden. Dit is, zoals eerder genoemd, echter te weinig om een compleet beeld te verkrijgen van de praktijk. Bij het ene interview waren twee respondenten aanwezig en bij het andere interview was er één respondent aanwezig. De drie respondenten hebben ieder een andere functie. Dit is positief, want op deze wijze wordt een zo multidisciplinair mogelijk beeld verkregen. Er zijn helaas geen patiënten geïnterviewd, wat wel gewenst was. Het is belangrijk om patiënten ook te betrekken bij een nieuwe technologie, want mogelijk geven zij punten aan die niet worden opgemerkt door de zorgverleners. Er is echter wel een vragenlijst bij één patiënt afgenomen. Dit leverde echter weinig informatie op. Het was wenselijk geweest om interviews bij patiënten af te nemen, want door middel van een interview kan er dieper worden ingegaan op verschillende aspecten. Verder was het noodzakelijk dat de interviews telefonisch of via Skype plaatsvonden, vanwege de afstand en het korte tijdsbestek. Bij het

telefonische interview was het nadelig dat elkaars lichaamstaal niet zichtbaar was en dat sommige fragmenten onduidelijk waren tijdens het afspelen van de geluidsopname. Bij het interview via Skype was het nadelig dat sommige fragmenten slecht te verstaan waren. Verder was dhr. Storcken ook aanwezig bij dit interview, wat mogelijk invloed kan hebben gehad op de antwoorden van de respondenten. De respondenten zijn namelijk betrokken bij het onderzoek naar de VR-opstelling van Cybermind. Toch waren de interviews van toegevoegde waarde voor dit onderzoek, want nu is een redelijk beeld geschetst van de praktijk.

Er komen opvallende verschillen en overeenkomsten naar voren tussen de literatuur en de praktijk. Uit de review kwam een opvallend verschil naar voren betreffende de re-epithelisatie van brandwonden. Uit een onderzoek is gebleken dat de re-epithelisatie van brandwonden bij gebruik van Ditto 2,1 dagen sneller plaatsvindt dan bij het gebruik van geen enkele afleidingstechniek. Uit de literatuur blijkt echter niet dat de re-epithelisatie van brandwonden sneller plaatsvindt bij VR. Uit de praktijk is tevens gebleken dat geen van de respondenten verwacht dat de re-epithelisatie van brandwonden sneller plaats kan vinden door VR te gebruiken als afleidingstechniek. Terwijl het wel mogelijk is dat bij VR de re-epithelisatie sneller plaatsvindt, wat ook het geval is bij Ditto. Verder bleek uit de review dat Cybermind in de toekomst de effectiviteit van commerciële videogametechnologieën in de gaten moet houden. Er is nu onvoldoende onderzoek naar de effectiviteit van commerciële videogametechnologieën uitgevoerd. In de praktijk bleek echter dat de Wii niet gebruikt wordt als afleidingstechniek, maar om oefeningen beter en langer uit te kunnen voeren. Een ander opvallend verschil betreft de angstvermindering bij gebruik van VR. Uit de literatuur kwam naar voren dat er geen klinisch relevante angstvermindering optrad bij gebruik van VR. In de praktijk dachten zorgverleners echter wel dat angstvermindering optrad gedurende het gebruik van VR. Belangrijke overeenkomsten tussen de literatuur en de praktijk zijn de klinische relevantie van pijnafleiding bij VR, de gebruikerseisen van VR en bepaalde organisatorische aspecten. Dit betreffen de volgende organisatorische aspecten: het beschikbaar stellen van protocollen, procedures en trainingen.

#### 12.1.2. Validiteit en betrouwbaarheid

De interne validiteit van dit onderzoek is gewaarborgd door de uitvoering van het onderzoek zo goed mogelijk te rapporteren. De rapportage van de uitvoering is te vinden in het hoofdstuk methode. Er is in een tabel weergegeven op welke trefwoorden en in welke databases is gezocht voor de gebruikte literatuur. Deze tabel is te vinden in bijlage 2. Tevens is er vermeld hoe de interviews afgenomen zijn en hoe de interviews en vragenlijst gecodeerd zijn. Voor onduidelijkheden, die naar voren kwamen bij de analyse van de interviews, zijn de respondenten gemaild om hierover meer duidelijkheid te verschaffen.

Er is geprobeerd om de externe validiteit van dit onderzoek te waarborgen. De respondenten van de interviews komen zowel uit België als uit Nederland, waardoor de resultaten generaliseerbaar zijn naar zowel de Belgische als de Nederlandse situatie. Er hebben echter weinig interviews plaatsgevonden. Toch zijn de uitkomsten generaliseerbaar, doordat er weinig brandwondencentra zijn in Nederland en België en de brandwondencentra intensief contact met elkaar hebben. De externe validiteit was hoger geweest als er respondenten uit meerdere brandwondencentra met verschillende functies geïnterviewd hadden kunnen worden.

De interne betrouwbaarheid is gewaarborgd door de interviews af te nemen met alle onderzoekers. Op deze wijze is geprobeerd te voorkomen dat belangrijke informatie gemist werd en/of verkeerd geïnterpreteerd werd. Tevens zijn de interviews met twee personen gecodeerd en geanalyseerd. Door dit allemaal met twee personen te doen, is er waarschijnlijk geen belangrijke informatie over het hoofd gezien. De interne betrouwbaarheid had verhoogd kunnen worden door alles gezamenlijk uit te voeren, wegens tijdsdruk was dit echter niet haalbaar. De vragenlijst is echter wel gecodeerd door alle onderzoekers.

De externe betrouwbaarheid is gewaarborgd door gebruik te maken van een 'audit trail'. In de methode staat beschreven hoe het onderzoek is uitgevoerd en welke respondenten zijn geïnterviewd. Hierdoor is geprobeerd het onderzoeksproces zo goed mogelijk inzichtelijk te maken. Op deze manier kan het onderzoek worden gereproduceerd.

## 12.2. Aanbevelingen

Uit het onderzoek kwamen een aantal aspecten naar voren die meegenomen kunnen worden bij verder onderzoek. Ten eerste zijn er enkele aanbevelingen omtrent de interviews en de vragenlijsten. Het is van belang dat de respondenten voor de interviews en de vragenlijsten vroegtijdig geregeld worden en dat het contact met de potentiële respondenten goed onderhouden wordt. Op deze manier worden misverstanden voorkomen. Het leggen van contact met respondenten kan het beste telefonisch plaatsvinden. Dit komt persoonlijker over en er wordt over het algemeen sneller een reactie gegeven. Het is tevens van belang om duidelijk een uiterlijke datum vast te stellen waarvoor een vragenlijst ingevuld dient te zijn. Dit kan mogelijk in overleg met de respondent en het schept duidelijkheid voor zowel de respondenten als de onderzoekers. Voor het succes van een semi-gestructureerd interview is het van belang dat de interviews 'face-to-face' plaatsvinden. Dit zorgt voor een natuurlijker gesprek, onder andere omdat er ingesprongen kan worden op de lichaamstaal van de respondent. Dit kan een verkeerde interpretatie voorkomen.

Voor verder onderzoek is het van belang dat er een bevestiging wordt gegeven vanuit de praktijk, om te kunnen concluderen of de uitkomsten van de literatuur overeenkomen met de praktijk. Tevens kan de praktijk duidelijker maken welke aspecten een grotere rol spelen en welke aspecten een minder grote rol spelen. Hierdoor kan er meer gefocust worden op de essentiële aspecten die bijdragen aan de markttoetreding. Daarnaast is het van belang dat er meer interviews en vragenlijsten afgenomen worden met diverse betrokkenen. Deze betrokkenen kunnen vanuit hun eigen expertisegebied informatie verstrekken die van belang is voor de markttoetreding. Meer interviews en vragenlijsten dragen ook bij aan de betrouwbaarheid van het onderzoek, omdat meer inbreng van meerdere betrokkenen een objectiever beeld geeft. Het onderzoek is gericht op kinderen, waardoor ouders een belangrijke rol spelen. Het is aan te bevelen om de ouders ook te interviewen, omdat zij eventueel waardevolle informatie kunnen leveren.

Om het succes tot toetreding op de markt te vergroten, volgen er enkele specifieke aanbevelingen voor Cybermind. Cybermind doet er verstandig aan om iemand afkomstig uit het expertisegebied van de communicatiewetenschappen te betrekken bij de ontwikkeling en het aanbieden van de VR-opstelling. Een communicatiewetenschapper kan mogelijk een bijdrage leveren aan het tot stand brengen en het onderhouden van de communicatie met toekomstige gebruikers en andere betrokkenen, zoals brandwondenstichtingen. Een communicatiewetenschapper kan mogelijk de communicatie met de betrokkenen op een tactische manier aanpakken, waardoor misverstanden voorkomen kunnen worden. Dit kan bovendien voorkomen dat Cybermind een slechte naam krijgt. Daarnaast kan een communicatiewetenschapper advies geven over de wijze waarop Cybermind betrokken partijen op de hoogte moet houden over de ontwikkelingen omtrent het VR-systeem. Diegene kan mogelijk adviseren of deze informatie persoonlijk of schriftelijk moet worden overgebracht.

Een belangrijk aandachtspunt voor Cybermind is het hanteren van een multidisciplinaire benadering bij de verdere ontwikkeling en het op de markt brengen van VR. Door samen te werken met verschillende disciplines zorgt Cybermind ervoor dat de expertise van alle betrokkenen kan bijdragen aan de VR-opstelling, waardoor de kans op succesvolle implementatie toeneemt. Het is daarom een goede zet om, naast een biomedisch technoloog of een klinisch technicus, andere disciplines te betrekken bij de ontwikkeling en implementatie van VR. Enkele disciplines die hierbij betrokken kunnen worden, zijn eindgebruikers en beleidsmedewerkers. Om deze verschillende disciplines bij elkaar te brengen, is het van belang om hiervoor één iemand aan te stellen die overzicht houdt en communiceert met de verschillende betrokkenen.



Er is tijdens het onderzoek geconcludeerd dat het van belang is dat Cybermind faciliteert in het aanbieden van een online helpdesk, trainingen, protocollen en procedures. Cybermind doet er verstandig aan om tijdens toekomstig klinisch onderzoek vast te stellen voor welke problemen support geboden moet worden. In eerste instantie moet Cybermind altijd telefonisch bereikbaar zijn tijdens het klinische onderzoek om support te kunnen bieden. Mocht blijken dat dit telefonisch niet haalbaar is, dan dient Cybermind support te bieden op locatie. Cybermind dient tevens bij te houden waarvoor support geboden wordt en op welke wijze deze support tot stand had kunnen komen. Achteraf moet Cybermind vast stellen voor welke problemen via een online helpdesk support geboden kan worden. Er wordt aangeraden om iemand aan te stellen die de helpdesk dagelijks beheert. De meest voorkomende problemen moeten een onderdeel vormen van de 'trouble shooting'. Daarnaast doet Cybermind er verstandig aan om trainingen aan te bieden. De trainingen moeten worden opgezet met behulp van of door een persoon met relevante werkervaring op een brandwondenafdeling. De personen die de trainingen opzetten en aanbieden, doen er verstandig aan om eerst inzichtelijk te krijgen wat de werkwijze is op de specifieke brandwondenafdeling. Op deze manier kan de training aangepast worden op deze werkwijze, waardoor het beter inpasbaar is. Het is tevens van belang om ervoor te zorgen dat de belangrijkste punten uit de training onthouden worden. Deze punten kunnen mogelijk in het kort samengevat worden en op een klein kaartje worden aangeboden. Hierdoor is het altijd mogelijk om deze punten te raadplegen tijdens het gebruik. Ten slotte dient Cybermind protocollen en procedures aan te bieden aan de instellingen. Vooral een reinigingsprocedure is van belang. Deze protocollen en procedures dienen opgesteld te worden in samenwerking met professionals. Op deze wijze zijn de protocollen en procedures het beste inpasbaar in de huidige situatie.

Het is voor Cybermind van belang dat zij naast een haalbaarheidsstudie ook onderzoek uitvoeren naar de klinische effecten van VR. Dit kan gedaan worden door middel van een klinisch onderzoek. Cybermind kan een sterke positie op de markt creëren als zij informatie kunnen verschaffen over de klinische relevantie. De toegevoegde waarde op de behandeling voor de patiënt wordt verduidelijkt door middel van een klinisch onderzoek. De kans is groter dat instellingen het VR-systeem zullen gaan aanschaffen en gebruiken, als het duidelijk is hoe effectief het VR-systeem is. Het is van belang dat het klinisch onderzoek plaatsvindt op het moment dat het prototype van het VR-systeem volledig uitontwikkeld is. Het is dus belangrijk dat er geen oude VR-opstellingen gebruikt worden voor het uitvoeren van klinisch onderzoek. Mocht er gebruik gemaakt worden van een oude VR-opstelling, dan zijn de uitkomsten van het onderzoek niet representatief voor de nieuwe opstelling. Het is tevens van belang dat alleen de uitontwikkelde opstelling getoond en/of gebruikt wordt, omdat de

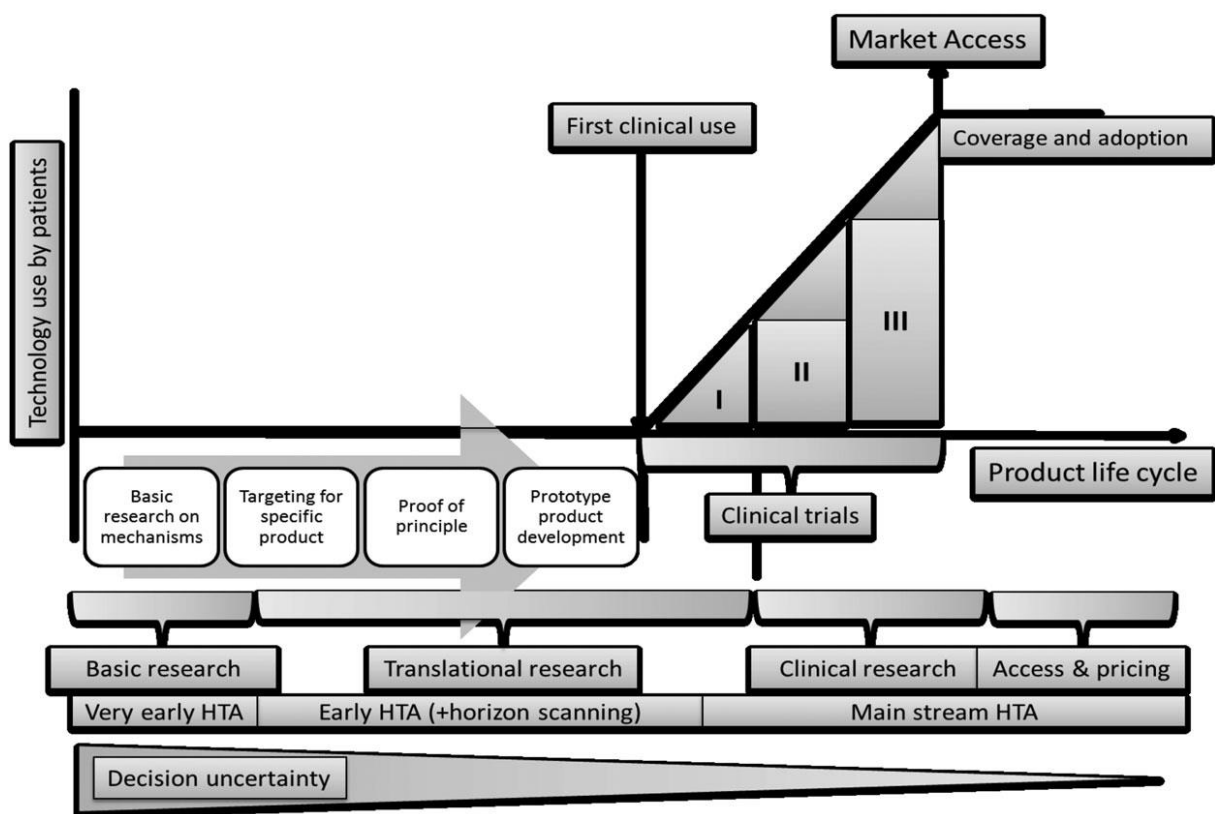
instelling anders mogelijk een negatief beeld ontwikkelt over de VR-opstelling. Een oude VR-opstelling voldoet niet aan de eisen van de gebruikers, waardoor zij op een later moment ook niet geneigd zijn om te kiezen voor het gebruik van de VR-opstelling. Er moet gewacht worden met het aanbieden van VR aan andere instellingen totdat alle resultaten van het klinische onderzoek bekend zijn. Tevens zullen instellingen de technologie eerder aanschaffen op het moment dat zij de technologie van tevoren kunnen uitproberen. Dit komt tevens overeen met het kenmerk 'trialability' uit de theorie van Rogers. Een mogelijke opzet voor een klinisch onderzoek naar de effecten van VR wordt hieronder nader besproken.

Naast het in kaart brengen van de effecten van VR is het van belang dat de kosteneffectiviteit in kaart gebracht wordt. Dit kan Cybermind doen door middel van een kosten-effectiviteitsstudie. Deze zal later toegelicht worden. Mocht uit de kosteneffectiviteitsstudie blijken dat de kosten hoger uitvallen dan de besparingen, dan zal Cybermind moeten gaan kijken op welke wijze de brandwondencentra de VR-opstelling toch gefinancierd kunnen krijgen. Mogelijk kan de aanschaf van de VR-opstelling door instellingen extern gefinancierd worden. De externe financiering zou plaats kunnen vinden door de nationale brandwondenstichtingen. Cybermind dient uit te zoeken of de brandwondenstichtingen of andere externe partijen de financiering op zich kunnen nemen. Dit kunnen zij doen door contact op te nemen met deze partijen. Mogelijk kan het op de hoogte houden van de brandwondenstichtingen over de ontwikkelingen bijdragen aan de uiteindelijke externe financiering. Dit kan gedaan worden door de eerdergenoemde communicatiewetenschapper.

#### 12.2.1. Opzet klinisch onderzoek

Er wordt aanbevolen aan Cybermind om klinisch onderzoek te verrichten naar de effecten van het VR-systeem bij de behandeling van brandwondenpatiënten. Momenteel zijn er nog weinig effecten van VR bekend. In het klinisch onderzoek zal onderzoek worden gedaan naar de effecten van VR op wondverzorging en fysiotherapie, de indirecte effecten van VR die op lange termijn zichtbaar worden en eventuele schadelijke effecten van het VR-systeem. De uitkomsten van de indirecte effecten dragen bij aan een kosteneffectiviteitsstudie van VR, die tot dusverre nog niet uitgevoerd is.

In figuur 7 is te zien dat klinisch onderzoek kan plaatsvinden op het moment dat er een prototype ontwikkeld is. Het is dus van belang dat het klinisch onderzoek plaats gaat vinden op het moment dat het prototype uitontwikkeld is. Tevens blijkt uit de theorie behorend bij het TLC-model dat het prototype aan een eventueel dominante design moet voldoen. Het voldoen aan het dominante design zorgt ervoor dat het VR-systeem eerder geïmplementeerd wordt en een groter marktaandeel zal verkrijgen. De timing is dus cruciaal.



Figuur 7 Een vereenvoudigde weergave van de verschillende fasen van het ontwikkelen van medische producten (IJzerman & Steuten, 2011)

Cybermind is momenteel bezig met het uitvoeren van een haalbaarheidsstudie in het UZ Leuven. Na het uitvoeren van deze haalbaarheidsstudie volgt het klinisch onderzoek. Dit onderzoek bestaat uit drie fasen. In figuur 7 is de indeling van de fasen weergegeven. In fase I wordt onderzoek verricht naar de veiligheid en de bijwerkingen van de opstelling. In deze onderzoeksfase wordt een klein aantal gezonde participanten geselecteerd. In fase II wordt de effectiviteit in kaart gebracht en wordt de veiligheid van het medisch hulpmiddel verder onderzocht. In deze fase wordt een beperkt aantal participanten geselecteerd die brandwonden hebben. In fase III wordt een groter aantal participanten geselecteerd om meer bewijs te vinden over de effectiviteit, het monitoren van de bijwerkingen en de effectiviteit bij specifieke indicaties (University of WATERLOO, n.d.).

#### 12.2.1.1. Fase I

Tijdens fase I wordt onderzoek verricht naar de veiligheid en de bijwerkingen van de opstelling op korte termijn. De VR-opstelling wordt tijdens deze fase uitgetest bij een groep van ongeveer tien participanten die gezond zijn (afwezigheid van brandwonden). De VR-opstelling wordt zowel tijdens de wondverzorging als tijdens de fysiotherapie getest. De belangrijkste bijwerking die in de gaten gehouden moet worden tijdens deze onderzoeksfase is het ontstaan van misselijkheid. De veiligheid van de opstelling dient ook in deze

onderzoeksfase onderzocht te worden. Hierbij kan gedacht worden aan kabels die veiligheidsrisico's met zich mee kunnen brengen, het feit dat de VR-opstelling een medisch hulpmiddel is dat gebruik maakt van elektriciteit en de mogelijkheid dat de VR-opstelling kan vallen. Er wordt verwacht dat er verder weinig veiligheidsrisico's verbonden zijn aan het gebruik van de VR-opstelling, omdat VR een klasse I medisch hulpmiddel betreft die niet invasief is. Doordat er weinig veiligheidsrisico's verbonden zijn aan het gebruik, hoeft deze onderzoeksfase niet lang te duren en kan er verder worden gegaan met onderzoeksfase II. De verwachting is dat deze onderzoeksfase ongeveer drie maanden zal duren. Verder is het van belang dat onderzocht wordt of de toepassing van VR praktisch haalbaar is. Voorbeelden hiervan zijn de inpasbaarheid in de huidige behandeling en het eenvoudig overweg kunnen met de VR-opstelling.

#### *12.2.1.2. Fase II*

Als de resultaten van fase I positief uitpakken, dan kan er verder worden gegaan met het onderzoek in fase II. Mocht fase I negatief uitpakken, dan dient Cybermind de VR-opstelling aan te passen en fase I opnieuw te doorlopen. Tijdens fase II van het onderzoek moet de effectiviteit in kaart gebracht worden en moet de veiligheid verder onderzocht worden. Deze fase zal ongeveer zes maanden duren. In deze fase van het onderzoek wordt de VR-opstelling getest bij patiënten met brandwonden, de uiteindelijke doelgroep. De onderzoekspopulatie zal tijdens deze fase ongeveer uit 30 patiënten bestaan en de participanten moeten zich bevinden in de leeftijdscategorie van acht tot zestien jaar. De leeftijdscategorie van acht tot zestien jaar vormt de doelgroep van Cybermind. De patiënten worden geëxcludeerd voor het onderzoek als zij brandwonden in het gelaat, aan de oren of op de hoofdhuid hebben. Tevens worden patiënten geëxcludeerd als ze veel huidtransplantaties hebben ondergaan en als ze epilepsie hebben. Het onderzoek moet in één instelling plaatsvinden. Het onderzoek kan plaatsvinden op de brandwondenafdeling van het UZ Leuven. In dit ziekenhuis is de beddencapaciteit namelijk relatief groot en er zijn al contacten met dit ziekenhuis. De patiënten gebruiken tijdens het onderzoek de opstelling, waarvan de effecten in kaart gebracht dienen te worden. De effectiviteit moet onderzocht worden voor het gebruik tijdens de fysiotherapie en tijdens de wondverzorging. De opstelling is effectief als de pijn significant vermindert tijdens de behandeling met VR in vergelijking met de behandeling zonder VR. Er dient daarom onderzocht te worden of de pijn tijdens de behandeling significant vermindert, zowel tijdens wondverzorging als tijdens fysiotherapie. De pijn kan gemeten worden door middel van een VAS-score. Bij wondverzorging wordt de pijnscore op drie momenten gemeten. Dit zal zijn bij de baseline, na het verwijderen van het verband en na het opnieuw aanbrengen van het verband. Bij fysiotherapie wordt de pijnscore ook op drie momenten gemeten. Dit wordt namelijk gedaan bij de baseline, na het uitvoeren van een oefening en aan het einde van de fysiotherapie. In hoofdstuk 4 klinische relevantie is

toegelicht wanneer de pijnvermindering klinisch relevant is. De indirecte effecten worden pas onderzocht tijdens fase III. Er moet tijdens deze onderzoeksfase tevens dieper ingegaan worden op de veiligheid, zoals de eerder genoemde veiligheidsaspecten,.

#### 12.2.1.3. Fase III

Er kan verder onderzoek verricht worden naar de VR-opstelling tijdens fase III, als blijkt dat de uitkomsten van fase I en fase II positief zijn. Fase III van het onderzoek kan worden uitgevoerd in de vorm van een Randomized Controlled Trial (RCT). Door middel van een RCT kan er onderscheid worden gemaakt tussen groepen. Er kan een groep gecreëerd worden die de VR-interventie ondergaat tijdens de wondverzorging, een groep die de VR-interventie ondergaat tijdens de fysiotherapie, een groep die de VR-interventie ondergaat tijdens beide behandelingen en een groep die de interventie niet ondergaat. Het is van belang dat er een groep gevormd wordt die specifiek bij fysiotherapie de VR-interventie ondergaat en een groep die specifiek bij de wondverzorging de VR-interventie ondergaat. Dit is nodig om een uitspraak te kunnen doen over het effect bij deze behandelingen en om uit te sluiten dat het wederzijds geen invloed op elkaar heeft. De indeling in groepen kan bijvoorbeeld plaatsvinden met behulp van een computerprogramma of door een onafhankelijk bureau, waardoor de toewijzing niet manipuleerbaar is. Het is niet mogelijk om een blind onderzoek uit te voeren, omdat de behandelaar en de patiënt actief moeten deelnemen aan het gebruik van VR. Hierdoor is het ook onmogelijk om een placebo-effect te creëren. Alle groepen zullen gedurende dezelfde periode gevolgd moeten worden, om de vooraf voorspelde effecten in kaart te kunnen brengen voor de verschillende groepen. Door middel van de controlegroep kunnen de effecten vervolgens vergeleken worden, om een uitspraak te kunnen doen over de effectiviteit van de behandeling met VR ten opzichte van de huidige behandeling.

##### 12.2.1.3.1. Populatie

De onderzoekspopulatie bestaat uit brandwondenpatiënten van meerdere instellingen. De generaliseerbaarheid van de uitkomsten van het onderzoek wordt hierdoor gewaarborgd. Patiënten in de leeftijd van acht tot zestien jaar, die behandeld worden voor brandwonden, kunnen geïnccludeerd worden voor het onderzoek. Er moet bij iedere fase van het onderzoek sprake zijn van 'informed consent', wat inhoudt dat de patiënten voorafgaand aan het onderzoek op vrijwillige basis toestemming moeten geven voor deelname aan het onderzoek. Tevens is het voor het bewerkstelligen van de 'informed consent' van belang dat de deelnemers goed worden geïnformeerd over de gang van zaken tijdens het onderzoek.

Tijdens fase III dient de onderzoekspopulatie uit ongeveer 100 patiënten te bestaan, die verspreid zijn over verschillende instellingen. Door middel van deze grootte kan de

statistische power van het onderzoek zo goed mogelijk gewaarborgd worden. Als de onderzoekspopulatie groter zou zijn, zou ook de statistische power groter zijn. Bij deze fase gelden dezelfde exclusie-criteria als bij fase II.

#### 12.2.1.3.2. Effecten

Verschillende effecten dienen gemeten te worden tijdens fase III van het onderzoek. Het directe effect van de VR, pijnreductie, dient gemeten te worden tijdens de behandeling. Zoals vermeld in fase II, worden de pijnmetingen gedaan met behulp van de VAS-score. De metingen worden op dezelfde wijze uitgevoerd als in fase II. De primaire uitkomst van VR kan uitgedrukt worden in het verschil in het aantal ligdagen en het verschil in wondheling in dagen. Het aantal ligdagen kan gemeten worden vanaf de eerste dag van de opname tot aan het ontslag. De wondheling in dagen is het aantal dagen gemeten tussen het ontstaan van verbranding en een re-epithelisatie van  $\geq 95$  procent. Dit kan bepaald worden met behulp van Visitrak™. De secundaire uitkomst is het verschil in kwaliteit van leven. De kwaliteit van leven dient de eerste keer zo snel mogelijk gemeten te worden na de verbranding. Hierdoor wordt de kwaliteit van leven nog bepaald die gold voor de periode voor de verbranding, omdat er terug gekeken wordt in de tijd. De tweede keer dat de kwaliteit van leven gemeten dient te worden, is na zes maanden en ten slotte na één jaar. Hierdoor is te bepalen wat het effect op langere termijn is. Als de kwaliteit van leven langer dan één jaar na opname wordt gemeten, bestaat de kans dat de technologie verouderd raakt. De kwaliteit van leven kan gemeten worden door middel van de EQ-5D-Y. Deze vragenlijst wordt gebruikt bij kinderen en adolescenten in de leeftijd van acht tot achttien jaar. Dit is een gestandaardiseerde generieke vragenlijst die internationaal veel gebruikt wordt. Het bepalen van het effect van VR op de hoeveelheid pijnmedicatie moet ook meegenomen worden bij het bepalen van de mogelijke effecten. De hoeveelheid pijnmedicatie en de ligduur kunnen achterhaald worden uit het medisch dossier na het ontslag. Achteraf kan ook de graad van de brandwonden uit het medisch dossier gehaald worden. Hiermee kan onderzocht worden of er een verband bestaat tussen de ernst van de brandwonden en de gevonden effecten.

Naast deze effecten is het van belang om de bijwerkingen opnieuw te noteren. Hier valt onder andere de aanwezigheid van misselijkheid onder. Daarnaast dient het effect van VR op de ogen bijgehouden te worden. Hiervoor kan een oogtest afgenomen worden voor het begin van de behandeling. Deze oogtest moet na zes maanden en één jaar na start van de behandeling uitgevoerd worden. Dit maakt het mogelijk om eventuele oogschade op langere termijn op te sporen. Dit kan mogelijk tegelijkertijd plaatsvinden met de metingen van kwaliteit van leven.

#### 12.2.1.3.3. Kosten

De uitkomsten van de effecten zijn behulpzaam voor het uitvoeren van de kosteneffectiviteitsstudie. Deze studie kan mogelijk tegelijkertijd plaatsvinden door de kosten tijdens het onderzoek uit te zoeken.

VR kan mogelijk besparingen opleveren voor de gezondheidszorg, als blijkt dat de behandelingen korter van duur kunnen zijn of het aantal ligdagen in het brandwondencentrum kan worden verminderd. Het aantal ligdagen zou mogelijk verminderd kunnen worden, doordat de re-epithelisatie mogelijk sneller verloopt door het gebruik van VR tijdens de wondverzorging. VR kan kostenbesparing opleveren als blijkt dat de pijnmedicatie gereduceerd kan worden als gevolg van het gebruik van VR. Uit voorgaande besparingen komen mogelijk de grootste kostenverlagingen voort.

VR kan extra kosten met zich meebrengen. Dit geldt voornamelijk voor de aanschaf van de VR-opstelling. Daarnaast kost het onderhoud, de schoonmaak en het gebruik ook extra tijd wat personeelskosten met zich meebrengt. Hierin zitten waarschijnlijk de kostenverhogingen. Tevens kan VR besparingen opleveren vanuit het perspectief van de maatschappij als de patiënt, partner of ouders minder productiviteitsverlies leiden en er minder reiskosten worden gemaakt. Cybermind kan het perspectief van de maatschappij gebruiken om VR beter met andere technologieën te vergelijken. Het perspectief van de brandwondencentra is van belang, zodat Cybermind kan inspelen op de kosteneffectiviteit bij de implementatie. Als VR kosteneffectief is, dan zullen instellingen de technologie waarschijnlijk aanschaffen. Als VR niet kosteneffectief is, dan zal Cybermind op zoek moeten gaan naar bronnen voor externe financiering.

Uiteindelijk zal er een afweging moeten worden gemaakt tussen de kostenbesparingen en de kostenverhogingen. Er wordt verwacht dat de kostenbesparingen en de kostenverhogingen ongeveer in verhouding zijn tot elkaar. Dit hangt af van de mogelijke extra personeelskosten, de reductie van het aantal behandelingen en de reductie van het aantal ligdagen. De exacte kosten dienen in kaart te worden gebracht. Meer informatie over de kosteneffectiviteitsanalyse is te vinden in hoofdstuk 9 economische aspecten.

#### 12.2.1.3.4. Validiteit en betrouwbaarheid

Voor het waarborgen van de interne validiteit is het van belang dat er aandacht wordt geschonken aan de vergelijkbaarheid van de onderzoeksgroepen. Deze vergelijkbaarheid kan verstoord worden door bias en confounding. Bij trials treedt er vaak verstoring op als gevolg van selectiebias. Voor een zo goed mogelijke vergelijking zijn er twee aspecten vereist. Ten eerste moeten er twee vergelijkbare groepen samengesteld worden met

betrekking tot de basiskenmerken en de uitgangssituatie. Ten tweede moet er gedurende het onderzoek een zo stabiel mogelijke situatie tussen de twee onderzoeksgroepen worden gehandhaafd. Om aan het eerste aspect te voldoen, worden de deelnemers van dit onderzoek op basis van randomisatie verdeeld over de twee onderzoeksgroepen. Om te voldoen aan het tweede aspect, worden andere invloeden en interventies zo veel mogelijk uitgeschakeld. VR wordt per patiënt namelijk toegepast bij wondverzorging of fysiotherapie, zodat de effecten elkaar niet kunnen beïnvloeden. Tevens mogen de patiënten die deelnemen aan het onderzoek geen gebruik maken van andere afleidingstechnieken. Om de validiteit en betrouwbaarheid te waarborgen, is het van zeer groot belang dat alles correct genoteerd en bijgehouden wordt tijdens het uitvoeren van het onderzoek. Het is tevens van belang dat de onderzoeker objectief in het onderzoek staat, zodat de uitkomsten van het onderzoek niet beïnvloed worden.

#### *12.2.1.4. Rol Cybermind*

Cybermind dient eerst een complete onderzoeksopzet op te stellen. Als Cybermind hier zelf niet de benodigde kennis voor heeft, dan kan een adviesbureau ingeschakeld worden. Het adviesbureau kan het onderzoek eventueel ook uitvoeren. Voordat het onderzoek uitgevoerd kan worden, dient er toestemming te worden verkregen van de Medisch Ethische Toetsingscommissie. Daarnaast is het gebruikelijk om tijdens het onderzoek de VR-opstelling aan te bieden tegen de kostprijs.



## Referenties

- Abdi, S., & Zhou, Y. (2002). Management of pain after burn injury. *Curr Opin Anaesthesiol.*, 15(5), 563-567.
- Aboalsamh, H., Hashim, H., Alrashed, F., & Alkhamis, N. (2011). Virtual Reality System Specifications for Pain Management therapy. *IEEE* (pp. 143-147). Taichung: Conference Publishing Services.
- Ahn, C., & Maitz, P. (2012). The true costs of burn. *Burns*, 38(7), 967-974.
- Altenstetter, C. (2003). EU and member state medical devices regulation. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 19(1), 228-248.
- Ashburn, A. (1995). Burn pain: the management of procedural-related pain. *J Burn Care Rehabil.*, 16, 365-371.
- Askay, W., Patterson, D. R., Sharar, S. R., Mason, S., & Faber, B. (2009). Pain management in patients with burn injuries. *Int Rev Psychiatry*, 21(6), 522-530.
- Atiyeh, B., Gunn, S., & Hayek, S. (2005). State of the Art in Burn Treatment. *World Journal of Surgery*, 29(2), 131-148.
- Bakker, A. (2013). Beyond pediatric burns; a family perspective on the psychological consequences of burns. Amsterdam. Retrieved mei 1, 2014, from [http://brandwondenstichting.nl/\\_downloads/onderzoek/Bakker\\_Beyond\\_Pediatric\\_Burns\\_p roefschrift\\_Anne\\_Bakker.pdf](http://brandwondenstichting.nl/_downloads/onderzoek/Bakker_Beyond_Pediatric_Burns_p roefschrift_Anne_Bakker.pdf)
- Beerthuizen, G., Breederveld, R., Boxma, H., Dokter, J., Tuinebreijer, W., Middelkoop, E., . . . van Baar, M. (2014). Epidemiology and trends in severe burns in the Netherlands. 40.
- Berben, S., Schoonhoven, L., & Vloet, L. (2011). *Pijn bij trauma; Gids voor pijnbestrijding in de spoedzorg*. Delft: Eburon.
- Berger, A. C., & Whistler, J. L. (2010). How to design an opioid drug that causes reduced tolerance and dependence. *Ann neurol*, 67(5), 559-569.
- Besluit beschikbaarheidbijdrage WMG. (n.d.). Retrieved Juni 3, 2014, from [http://wetten.overheid.nl/BWBR0031971/geldigheidsdatum\\_23-09-2012](http://wetten.overheid.nl/BWBR0031971/geldigheidsdatum_23-09-2012)
- Besluit medische hulpmiddelen. (n.d.). Retrieved juni 2, 2014, from [http://wetten.overheid.nl/BWBR0007307/geldigheidsdatum\\_02-06-2014#PAR604088](http://wetten.overheid.nl/BWBR0007307/geldigheidsdatum_02-06-2014#PAR604088)
- Blount, R. L., Piira, T., & Cohen, L. L. (2003). Management of pediatric pain and distress due to medical procedures. In M. C. Roberts, *Handbook of pediatric psychology* (pp. 216-233). New York: Guilford.
- Boer de, R., Swenker, P., & Mulder, E. (2011). *Convenant Veilige toepassing van medische technologie in het ziekenhuis*. Utrecht.
- Brown, N., Kimble, R., Rodger, S., Ware, R., & Cuttle, L. (2014). Play and heal: Randomized controlled trial of Ditto™ intervention efficacy on improving re-epithelialization in pediatric burns. *Burns*, 40, 204-213.
- Brown, N., Rodger, S., Ware, R., Kimble, R., & Cuttle, L. (2012). Efficacy of a children's procedural preparation and distraction device on healing in acute burn wound care procedures: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 13(238).

- Carlson, K., Broome, M., & Vessey, J. (2000). Using Distraction to Reduce Reported Pain, Fear, and Behavioral Distress in Children and Adolescents: A Multisite Study. *JSPN*, 5(2).
- Carrougner, G., Hoffman, H. G., Nakamura, D., Lezotte, D., Soltani, M., Leahy, L., . . . Patterson, D. R. (2009). The Effect of Virtual Reality on Pain and Range of Motion in Adults With Burn Injuries. *Journal of Burn Care & Research*, 30(5), 785-791.
- Chan, E. A., Chung, J. W., Wong, T. K., Lien, A. S., & Yang, J. Y. (2007). Application of a virtual reality prototype for pain relief of pediatric burn in Taiwan. *J Clin Nurs*, 16(4), 786-793.
- Chapman, C. R., & Turner, J. A. (1986). Psychological Control of Acute Pain in Medical Settings. *Journal of Pain and Symptom Management*, 1(1), 9-20.
- Cherny, N., Ripamonti, C., & Pereira, J. (2001). Strategies to manage the adverse effects of oral morphine: An evidence-based report. *Journal of Clinical Oncology*, 2542-2554.
- CIBG Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. (n.d.). *Farmatec*. Retrieved Mei 23, 2014, from Farmatec: <http://www.farmatec.nl/hulpmiddelen/>
- Conway, S., & Steward, F. (2009). *Managing and shaping innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Costello, P. (1997). *Health and safety issues associated with virtual reality: a review of current literature*. Loughborough: Advisory Group on Computer Graphics.
- Crowe, J., Martin, J., Murphy, E., & Norris, B. (2006). Capturing user requirements in medical device development: the role of ergonomics. *Physiological Measurements*, 27(8), R49-R62.
- Cybermind. (n.d.). *Cybermind interactive Nederland About*. Retrieved from <http://www.cybermindnl.com/about>
- Das, D. A., Grimmer, K. A., Sparnon, A. L., McRae, S. E., & Thomas, B. H. (2005). The efficacy of playing a virtual reality game in modulating pain for children with acute burn injuries: a randomized controlled trial. *BMC Pediatr*, 5(1), 1.
- Esselman, P. C., Thombs, B. D., Magyar-Russell, G., & Fauerbach, J. A. (2006). Burn rehabilitation: state of the science. *Am J Phys Med Rehabil*, 85, 383-413.
- European Commision. (2010). *MEDICAL DEVICES: Guidance document - classification of medical devices*.
- Europese Commissie. (n.d. a). *Richtlijnen* . Retrieved Mei 19, 2014, from Europese Commissie: [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/cemarking/professionals/manufacturers/directives/index\\_nl.htm?filter=15](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/cemarking/professionals/manufacturers/directives/index_nl.htm?filter=15)
- Europese Commissie. (n.d. b). *Ga na welke vereisten gelden*. Retrieved Mei 20, 2014, from Europese Commissie: [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/cemarking/professionals/manufacturers/requirements/index\\_nl.htm?filter=15](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/cemarking/professionals/manufacturers/requirements/index_nl.htm?filter=15)
- Europese Commissie. (n.d. c). *Heeft u een aangemelde instantie nodig?* Retrieved Mei 20, 2014, from Europese Commissie : [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/cemarking/professionals/manufacturers/notified-body/index\\_nl.htm?filter=15](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/cemarking/professionals/manufacturers/notified-body/index_nl.htm?filter=15)
- Faber, A. W., Patterson, D. R., & Bremer, M. (2013). Repeated Use of Immersive Virtual Reality Therapy to Control Pain During Wound Dressing Changes in Pediatric and Adult Burn Patients. *Journal of Burn Care & Research*, 34(5), 563-568.

- Farrar, J. T., Berlin, J. A., & Strom, B. L. (2003). Clinically important changes in acute pain outcome measures: a validation study. *J Pain Symptom Manage*, 25, 406-411.
- Fleuren, M., Wiefferink, K., & Paulussen, T. (2004). Determinants of innovation within health care organization. *International Journal for Quality in Health Care*, 16(2), 107-123.
- French-Mowat, E., & Burnett, J. (2012). How are medical devices regulated in the European Union. *The Royal Society of Medicine*, 105(1), S22-S28.
- Gallagher, G., Rae, C. P., & Kinsella, J. (2000). Treatment of pain in severe burns. *Am J Clin Dermatol*, 1(6), 329-335.
- Gracely, R. H., McGrath, P. A., & Dubner, R. (1978). Ratio scales of sensory and affective verbal pain descriptors. *Pain*, 5, 5-18.
- Gullikson, M. (2000). Risk Factors, Safety and Management of Medical equipment. In E. J. Bronzino, *The Biomedical Engineering Handbook: Second Edition*. Boca Raton: CRC Press LLC .
- Gutstein, H. B., & Akil, H. (2006). Opioid analgesics. *Goodman, Gillman, editors. The pharmacological basis of therapeutics*, 11, 556-563.
- Haik, J., Tessone, A., Nota, A., Mendes, D., Raz, L., Goldan, O., . . . Hollombe, I. (2006). The Use of Vido Capture Virtual Reality in Burn Rehabilitation: The possibilites. *Journal of Burn Care & Research*, 27(2), pp. 195-197.
- Hao, Y., Gong, Y., & Choi, Y. (2013). Improving management of medical equipment. In A. Marcus, *Design, User Experience, and Usability* (pp. 75-84). Berlin: Springer.
- Hawley, G., Krings, F., Niessen, T., & Witkamp van der Veen, J. (2009). *Ethiek in de klinische praktijk*. Amsterdam: Pearson Education Benelux.
- Hemington-Gorse, S., Potokar, T., Drew, P., & Dickson, W. (2009). Burn care costing: The Welsh experience. *Burns*, 35(2/3), 378-382.
- Herndon, D. (2012). *Total Burn Care* (4 ed.). Edinburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto: Elsevier Saunders.
- Hettiaratchy, S., & Dziewulski, P. (2004). ABC of burns - Pathophysiology and types of burns. *BMJ*, 328, 1427-1429.
- Higson, G. (2002). Medical Device Safety: The regulation of Medical Devices for Public Health and Safety. In G. Higson, *Medical Device Safety: The regulation of Medical Devices for Public Health and Safety* (p. vii). Londen: IOP Publishing Ltd.
- Hoehn, K., & Marieb, E. (2010). The Integumentary System. In *Human Anatomy & Physiology* (pp. 149-171). San Francisco: Pearson Benjamins Cummings.
- Hoffman, H. G., Chambers, G. T., Meyer, W. J., Arceneaux, L. L., Russell, W. J., Seibel, E. J., . . . Patterson, D. R. (2011). Virtual Reality as an Adjunctive Non-pharmacologic Analgesic for Acute Burn Pain During Medical Procedures. *ann. behav. med.*, 41, 183-191.
- Hoffman, H. G., Docter, J. N., Patterson, D. R., Carrougher, G. J., & Furness, T. A. (2000). Virtual Reality as an adjunctive pain control during burn wound care in adolescent patients. *Pain*, 85(1-2), 305-309.

- Hoffman, H. G., Patterson, D. R., & Carrougher, G. J. (2000). Use of virtual reality for adjunctive treatment of adult burn pain during physical therapy: a controlled study. *Clin J Pain*, 16(3), 244-250.
- Hoffman, H. G., Patterson, D. R., Carrougher, G. J., & Sharar, S. R. (2001). Effectiveness of virtual reality-based pain control with multiple treatments. *Clin J Pain*, 17(3), 229-235.
- Hoffman, H. G., Patterson, D. R., Seibel, E., Soltani, M., Jewett-Leahy, L., & Sharar, S. (2008). Virtual reality pain control during burn wound debridement in the hydrotank. *Clin J Pain*, 24(4), 299-304.
- Hoffman, H. G., Prothero, J., Wells, M., & Groen, J. (1998). Virtual chess: the role of meaning in the sensation of presence. *Int J Human Comp Interact*, 10, 251-263.
- Hoffman, H. G., Richards, T. L., & Coda, B. (2004). Modulation of thermal pain-related brain activity with virtual reality: evidence from fMRI. *Neuroreport*, 15(8), 1245-1248.
- Hoffman, H. G., Richards, T. L., & van Oostrom, T. (2007). The analgesic effects of opioids and immersive virtual reality distraction: evidence from subjective and functional brain imaging assessments. *Anesth Analg*, 105(6), 1776-1783.
- Hoffman, H. G., Seibel, E. J., Richards, T. L., Furness, T. A., Patterson, D. R., & Sharar, S. R. (2006). Virtual reality helmet display quality influences the magnitude of virtual reality analgesia. *J Pain*, 7(11), 843-850.
- Hoffman, H. G., Sharar, S. R., & Coda, B. (2004). Manipulating presence influences the magnitude of virtual reality analgesia. *Pain*, 111(1-2), 162-168.
- Hoffman, H., Patterson, D., Magula, J., Carrougher, G., Zelzter, K., Dagadakis, S., & Sharar, S. (2004). Water-Friendly Virtual Reality Pain Control During Wound Care. *Journal of Clinical Psychology*, 60(2), 189-195.
- IJzerman, M., & Steuten, L. (2011). Early Assessment of Medical Technologies to Inform Product Development and Market Access: A Review of Methods and Applications. *Appl Health Econ Health Policy*, 9(5), 331-347.
- Infectiepreventie, W. (2009). *Ziekenhuizen. Reiniging en desinfectie van ruimten, meubilair en voorwerpen*.
- Inspectie voor de gezondheidszorg. (2008). *Risico's van medische technologie onderschat*. Den Haag.
- Inspectie voor de Gezondheidszorg. (n.d.). *Medische hulpmiddelen - aanmeldingsprocedures*. Retrieved Mei 22, 2014, from Inspectie voor de Gezondheidszorg: [http://www.igz.nl/onderwerpen/medische\\_technologie/medische\\_hulpmiddelen/aanmeldingsprocedures/](http://www.igz.nl/onderwerpen/medische_technologie/medische_hulpmiddelen/aanmeldingsprocedures/)
- Jameson, E., Trevena, J., & Swain, N. (2011). Electronig gaming as pain distratation. *Pain Research & Management*, 16(1), 27-32.
- Jong, de, A., Middelkoop, E., Faber, A., & al., e. (2007). Nonpharmacological nursing interventions for procedural pain relief in adults with burns: a systematic literature review. *Burns*, 33, 811-827.
- Karsh, B.-T. (2004). Beyond usability: designing effective technology implementation systemts to promote patient safety. *Qual Saf Health Care*, 13, 388-394.

- Kipping, B., Rodger, S., Miller, K., & Kimble, R. M. (2012). Virtual reality for acute pain reduction in adolescents undergoing burn wound care: A prospective randomized controlled trial. *Burns*, 38, 650-657.
- Knudson-Cooper, M. S. (1981). Relaxation and biofeedback training in the treatment of severely burned children. *J Burn Care Rehabil*, 2(2), 102-110.
- Konstantatos, A. H., Angliss, M., Costello, V., Cleland, H., & Stafrace, S. (2009). Predicting the effectiveness of virtual reality relaxation on pain and anxiety when added to PCA morphine in patients having burns dressings changes. *Burns*, 35, 491-499.
- Landolt, M., Marti, D., Widmer, J., & Meuli, M. (2002). Does Cartoon Movie Distraction Decrease Burned Children's Pain Behavior? *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 23(1), 60-65.
- Latarjet, J. (2002). The management of pain associated with dressing changes in patients with burns. *EWMA J.*, 2, 5-9.
- Lee, C., Singer, A., & Taira, B. (2014). Thermal Burns. In R. Hockberger, & R. Walls, *Rosen's Emergency Medicine - Concepts and Clinical Practice* (pp. 808-817). Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Leenen, H., Dute, J., & Kastelein, W. (2008). *Handboek Gezondheidszorg en recht* (5e ed.). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Li, D., Babcock, J., & Parkhurst, D. (2006). *OpenEyes: a low-cost head-mounted eye-tracking solution*. California: Association for Computing Machinery.
- Loey, N. V., & Son, M. V. (2003). Psychopathology and Psychological Problems in Patients with Burn Scars. *American Journal of Clinical Dermatology*, 4(4), 245-272.
- Louw, Q., Morris, L., & Grimmer-Somers, K. (2007). Prevalence of low back pain in Africa: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*, 8, 105.
- Maani, C., Hoffman, H. G., DeSocio, P. A., Morrow, M., Galin, C., Magula, J., . . . Gaylord, K. (2008). Pain control during wound care for combat-related burn injuries using custom articulated arm mounted virtual reality goggles. *J Cybertherapy Rehabil*, 1(2), 193-198.
- Macintyre, P. E., Schug, S. A., Scott, D. A., & al., e. (2010). *Acute pain management: Scientific Evidence*. Retrieved from Working Group of the Australian and New Zealand College of Anaesthetists and Faculty of Pain Medicine: <http://www.anzca.edu.au/resources/books-and-publications/acutepain.pdf>
- Malloy, K., & Milling, L. (2010). The effectiveness of virtual reality distraction for pain reduction: A systematic review. *Clinical Psychology Review*, 30(8), 1011-1019.
- Markus, L., Willems, K., Maruna, C., Schmitz, C., Pellino, T., Wish, J., . . . Schurr, M. (2009). Virtual Reality: Feasibility of implementation in a regional burn center. *Burns*, 95, 967-969.
- Martin, J., Clark, D., Morgan, S., Crowe, J., & Murphy, E. (2012). A user-centred approach to requirements elicitation in medical device development: A case study from an industry perspective. *Applied Ergonomics*, 43(1), 184-190.
- Martin, J., Norris, B., Murphy, E., & Crowe, J. (2008). Medical Device Development: The Challenge for Ergonomics. *Applied Ergonomics*, 39(3), 271-283.

- Martini ziekenhuis. (n.d.). *Behandelingen & onderzoeken: verpleegkundige zorg bij brandwonden*. Retrieved April 24, 2014, from Martini ziekenhuis: <http://www.martiniziekenhuis.nl/Behandelingen--onderzoeken/Onze-specialismen/Brandwondencentrum/Behandelingen/Verpleegkundige-zorg-bij-brandwonden/>
- Martini Ziekenhuis. (n.d.). *Martini ziekenhuis*. Retrieved April 24, 2014, from Behandelingen & onderzoeken: behandelingen van brandwonden: <http://www.martiniziekenhuis.nl/Behandelingen--onderzoeken/Onze-specialismen/Brandwondencentrum/Behandelingen/Behandelingen-van-brandwonden/>
- McCaul, K. D., & Mallott, J. M. (1984). Distraction and coping with pain. *Psychological Bulletin*, 95(3), 516-533.
- Melzack, R. (1990). The tragedy of needless pain. *Scientific American*, 262(2), 27-33.
- Merskey, H., & Bogduk, N. (1994). *Classification of Chronic Pain*. Seattle: IASP Press.
- Miller, K., Rodger, S., Bucolo, S., Greer, R., & Kimble, R. (2010). Multi-modal distraction. Using technology to combat pain in young children with burn injuries. *Burns*, 36(5), 647-658.
- Morris, L., Louw, Q., & Grimmer-Somers, K. (2009). The Effectiveness of Virtual Reality on Reducing Pain and Anxiety in Burn Injury Patients. *Clin J pain*, 25(9), 815-826.
- Nederlands Normalisatie-instituut (NEN). (n.d. a). *Kwaliteits- en risicomanagement Medische Hulpmiddelen*. Retrieved Mei 28, 2014, from Nederlands Normalisatie-instituut (NEN): <http://www.nen.nl/NEN-Shop/Vakgebieden/Medische-Hulpmiddelen/Nieuws-Medische-hulpmiddelen/Kwaliteits-en-risicomanagement-Medische-Hulpmiddelen.htm>
- Nederlands Normalisatie-instituut (NEN). (n.d.b.). *Classificatie medische hulpmiddelen*. Retrieved Juni 5, 2014, from NEN: <http://www.nen.nl/NEN-Shop/Vakgebieden/Medische-Hulpmiddelen/Wetgeving-medische-hulpmiddelen/Classificatie-medische-hulpmiddelen.htm>
- Nederlandse Vereniging voor Klinisch Fysica. (2012). *Meldmaand 'Vervalste en niet-wetsconforme medische hulpmiddelen'*. Retrieved Juni 26, 2014, from Nederlandse Vereniging voor Klinische Fysica: <http://www.nvkf.nl/index.php/244-meldmaand-vervalste-en-niet-wetsconforme-medische-hulpmiddelen>
- Nederlandse Zorgautoriteit (NZA). (2013). Prestatie- en tariefbeschikking DOT. Retrieved Juni 3, 2014, from [http://www.nza.nl/98174/149057/TB-CU-2012-02\\_Prestatie-en\\_Tariefbeschikking\\_DOT\\_met\\_ingang\\_van\\_1\\_januari\\_2014.pdf](http://www.nza.nl/98174/149057/TB-CU-2012-02_Prestatie-en_Tariefbeschikking_DOT_met_ingang_van_1_januari_2014.pdf)
- Nederlandse Zorgautoriteit (NZA). (2014). Tarieventabel DBC-zorgproducten en overige producten per 1 juni 2014. Retrieved Juni 3, 2014
- NEN-EN-IEC 60601-1:2006/A1:2013 Medische elektrische toestellen - Deel 1: Algemene eisen voor basisveiligheid en essentiële prestaties. (n.d.). Retrieved mei 6, 2014, from <http://www.nen.nl/NEN-Shop/Norm/NENENIEC-6060112006A12013-en.htm>
- Okhovatian, F., & Zoubine, N. (2007). A comparison between two burn rehabilitation protocols. *Burns*, 33, 429-434.
- Panton, Netbasics en Syntens. (n.d.). *CE procedure*. Retrieved Juni 6, 2014, from CE tool: <http://cetool.nl/general/ceProcedure>

- Papini, R. (2004). ABC of burns: management of burn injuries of various depths. *British medical journal*, 329, 158-160.
- Parry, I., Bagley, A., Kawada, J., Sen, S., Greenhalgh, D., & Palmieri, T. (2012). Commercially available interactive video games in burn rehabilitation: therapeutic potential. *Burns*, 38, pp. 493-500.
- Parry, I., Carbullido, C., Kawada, J., Bagley, A., Sen, S., Greenhalgh, D., & Palmieri, T. (2013). Keeping up with video game technology: Objective analysis of Xbox Kinect™ and Playstation 3 Move™ for use in burn rehabilitation. *Burns*.
- Patterson, D. R. (1992). Practical implications of psychological techniques in controlling burn pain. *J Burn Care Rehabil*, 13(1), 13-18.
- Patterson, D. R., Everett, J. J., Burns, G. L., & Marvin, J. A. (1992). Hypnosis for the treatment of burn pain. *J Consult*, 60(5), 713-717.
- Patterson, D. R., Hoffman, H. G., Weichman, S. A., Jensen, M. P., & Sharar, S. R. (2004). Optimizing control of pain from severe burns: a literature review. *Am J Clin Hypn*, 47(1), 53-54.
- Patterson, D. R., Hoflund, H., Espey, K., & Sharar, S. (n.d.). *Worldburn*. Retrieved april 24, 2014, from Worldburn: <http://www.worldburn.org/documents/painmanage.pdf>
- Patterson, D., Hoflund, H., Espey, K., & Sharar, S. (2004). Pain management. *Burns*, 30, A10-A15.
- Patterson, D., Tininenko, J., Schmidt, A., & Sharar, S. (2004). Virtual Reality Hypnosis: A Case Report. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 52(1), 27-38.
- Patterson, D., Wiechman, S., Jensen, M., & Sharar, S. (2006). Hypnosis Delivered Through Immersive Virtual Reality for Burn Pain: A Clinical Case Series. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 54(2), 130-142.
- Perry, S., Heidrich, G., & Ramos, E. (1981). Assessment of pain by burn patients. *J Burn Care Rehabil*, 2(6), 322-326.
- Peyron, R., Garcia-Larrea, L., & Gregoire, M. C. (1999). Haemodynamic brain responses to acute pain in humans: sensory and attentional networks. *Brain*, 122(9), 1765-1780.
- Plochg, T., & van Zwieten, M. (2007). Kwalitatief onderzoek. In T. Plochg, R. Juttmann, N. Klazinga, & J. Mackenbach, *Handboek gezondheidszorgonderzoek* (pp. 77-93). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Ploghaus, A., Narain, C., & Beckmann, C. F. (2001). Exacerbation of pain by anxiety is associated with activity in a hippocampal network. *J Neurosci*, 21(24), 9896-9903.
- Ponsaers, P., de Ruyber, B., Janssens, J., Verbist, K., Keyenberg, D., Schuddinck, S., & Avaux, L. (2014). Naar een vrijwillige opschaling van de lokale politie. Antwerpen/Apeldoorn: Maklu-uitgevers.
- Powers, S. (1999). Empirically supported treatments in pediatric psychology: Procedure-related pain. *Journal of Pediatric Psychology*, 24, 131-145.
- Procter, F. (2010). Rehabilitation of the burn patient. *Indian Journal of Plastic Surgery*, 43, 101-113.
- Prothero, J., & Hoffman, H. (1995). *Widening the field of view increases the sense of presence in immersive virtual environments*. Seattle: Univ Washington, Human Interface.

- Richtlijn medische hulpmiddelen 93/42/EEC. (n.d.). Retrieved Mei 6, 2014, from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1993L0042:20071011:nl:PDF>
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (n.d.). *CE-markering: stappenplan*. Retrieved Mei 12, 2014, from Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: <http://www.rvo.nl/onderwerpen/tools/wet-en-regelgeving/eu-wetgeving/ce-markering/stappenplan>
- Rye, C., & Kimberly, J. (2007). The Adoption of Innovations by Provider Organizations in Healthcare. *Medical Care Research and Review*, 64(3), 235-278.
- Schensul, S. L., Schensul, J. J., & LeCompte, M. D. (1999). *Essential Ethnographic Methods*. Walnut Creek: Altamira Press.
- Schmitt, Y. S., Hoffman, H. G., Blough, D. K., Patterson, D. R., Jensen, M. P., Soltani, M., . . . Sharar, S. R. (2011). A Randomized, Controlled Trial of Immersive Virtual Reality Analgesia during Physical Therapy for Pediatric Burn Injuries. *Burns*, 37(1), 61-68.
- Shang, A. B., & Gan, T. J. (2003). Optimising postoperative pain management in the ambulatory patient. *Drugs*, 63(9), 855-867.
- Sharar, S. R., Miller, W., Teeley, A., Soltani, M., Hoffman, H. G., Jensen, M. P., & Patterson, D. R. (2008). Applications of virtual reality for pain management in burn-injured patients. *Expert Rev Neurother*, 8(11), 1667-1674.
- Sharar, S., Carrougher, G., Nakamura, D., Hoffman, H., Blough, D., & Patterson, D. (2007). Factors Influencing the Efficacy of Virtual Reality Distraction Analgesia During Postburn Physical Therapy: Preliminary Results from 3 Ongoing Studies. *Arch Phys Med Rehabil*, 88(2), 43-49.
- Sharples, S., Martin, J., Lang, A., Craven, M., O'Neill, S., & Barnett, J. (2012). Medical device design in context: a model of user-device interaction and consequences. *Displays*, 33(4-5), 221-232.
- Siemerink, K., Verweij, L., de Blok, C., & Wagner, C. (2013). *Zorgen voor veilige toepassing van Medische Technologie - Verkennende interviews in vijf Nederlandse ziekenhuizen*. Utrecht: NIVEL.
- Slater, M., & Wilbur, S. (1997). A framework for immersive virtual environments (FIVE): speculations on the role of presence in virtual environments. *Presence Teleoper Virtual Environ*, 6, 603-616.
- Summer, G. J., Puntillo, K. A., Miaskowski, C., Green, P. G., & Levine, J. D. (2007). Burn injury pain: the continuing challenge. *J Pain*, 8(7), 533-548.
- Tan, X., Yowler, C., Supder, D., & Fratianne, R. (2010). The Efficacy of Music Therapy Protocols for Decreasing Pain, Anxiety, and Muscle Tension Levels During Burn Dressing Changes: A Prospective Randomized Crossover Trial. *Journal of Burn Care & Research*, 31(4), 590-597.
- Teplensky, J., Pauly, M., Kimberly, J., Hillman, A., & Sandford Schwartz, J. (1995). Hospital Adoption of Medical Technology: An Empirical Test of Alternative Models. *HSR: Health Services Research*, 30(3), 437-465.
- University of WATERLOO. (n.d.). *Clinical trials or studies involving a drug, medical device, or natural health product*. Retrieved juli 7, 2014, from Research: <https://uwaterloo.ca/research/office->



research-ethics/research-human-participants/application-process/clinical-trials-or-studies-involving-drug-medical-device-or

- UWHealth. (n.d.). *How to Relieve pain. Strategies You Can Use Along with Medicine*. Retrieved from UW Health: <http://www.uwhealth.org/healthfacts/pain/4448.html>
- van Komen, R. (2012). Opvang van brondwondenslachtoffers. *WCS Nieuws*, 28(2), 4-9.
- van Twillert, B., Bremer, M., & Faber, A. W. (2007). Computer-generated virtual reality to control pain and anxiety in pediatric and adult burn patients during wound dressing changes. *J Burn Care Res*, 28(5), 694-702.
- Weinger, M., Wiklund, M., & Gardner-Bonneau, D. (2011). *Handbook of Human Factors in Medical Device Design*. Broken Sound Parkway NW: CRC Press.
- Wender, R., Hoffman, H. G., Hunner, H. H., Seibel, E., Patterson, D., & Sharar, S. (2009). Interactivity Influences the Magnitude of Virtual Reality Analgesia. *J Cyber Ther Rehabil*, 2, 27-33.
- Werkgroep Infectiepreventie (WIP). (2013). Reiniging en desinfectie van ruimten, meubilair en voorwerpen.
- Whyte, J. (2002). *Virtual Reality and the built environment*. Oxford: Architectural Press.
- Wilhelmina Kinderziekenhuis. (n.d.). *Afleidingstechnieken*. Retrieved juni 16, 2014, from Afleidingstechnieken: <http://www.hetwkz.nl/afleidingstechnieken/>
- Wohlheiter, K., & Dahlguist, L. (2013). Interactive versus Passive Distraction for Acute Pain Management in Young Children. *J Pediatr Psychol*, 2, 202-212.
- Wollgarten-Hadamek, I., Hohmeister, J., Demirakca, S., Zohsel, K., Flor, H., & Hermann, C. (2009). Do burn injuries during infancy affect pain and sensory sensitivity in later childhood? *Pain*, 141(1-2), 165-172.
- Yohannan, S., Tufaro, P., Hunter, H., Orleman, L., Palmatier, S., Sang, C., . . . Yurt, R. (2012). The Utilization of Nintendo® Wii™ During Burn Rehabilitation: A Pilot Study. *Journal of Burn Care & Research*, 33(1), pp. 36-45.
- Zyda, M. (2005). From Visual Simulation to Virtual Reality to Games. *USC Information Sciences Institute*, pp. 25-32.

## Bijlage 1: Vragenlijsten Martini Ziekenhuis en brandwondenstichting

### Vragenlijst Martini Ziekenhuis

#### Introductie

Deze vragenlijst is een onderdeel van twee verschillende bacheloropdrachten die beide betrekking hebben op Virtual Reality (VR). De ene bacheloropdracht wordt uitgevoerd door twee studenten Industrieel Ontwerpen en zij doen onderzoek naar de houder en de bril van het VR systeem. De andere bacheloropdracht wordt uitgevoerd door vier studenten Gezondheidswetenschappen en zij doen onderzoek naar de toetredingsbarrières voor het op de markt brengen van VR.

Deze vragenlijst heeft betrekking op de behandeling (verzorgen en schoonmaken) van brandwondenpatiënten tussen de 8 en 16 jaar en is opgesteld in het kader van een vooronderzoek naar het ontwerpen van een Virtual Reality systeem dat kan worden ingezet tijdens de behandeling van brandwonden ter afleiding van de pijn. De vragen zullen gaan over de behandeling van brandwonden en de toepassing van Virtual Reality in pijnbestrijding. In de volgende alinea zal meer worden uitgelegd over de Virtual Reality opstelling.

---

Hieronder staan een aantal vragen die betrekking hebben op uzelf.

1. Wat is uw leeftijd?

2. Wat is uw geslacht?

- Man
- Vrouw

3. Wat is uw beroep?

4. Wat voor taak vervult u binnen het behandelingstraject van de brandwonden?

---

#### Vragen over nieuwe ontwerp van houder en HMD

Momenteel wordt er gewerkt aan het ontwerpen van een Virtual Reality opstelling die gebruikt kan worden tijdens het behandelen van brandwonden (denk aan het schoonmaken en verwisselen van verband) van kinderen tussen de 8 en 16 jaar. Deze opstelling heeft als opzet het reduceren van pijn tijdens behandelingen. Patiënten krijgen een Virtual Reality bril op waarmee ze een spel kunnen spelen dat ter afleiding dient. De opstelling bestaat uit twee delen: de Virtual Reality bril (ook wel Head Mounted Display (HMD) genoemd) en de houder. De HMD is de headset die op het hoofd van de patiënt wordt gezet en de houder bevat alle

hardware die nodig is om de bril aan te sturen en kan tevens dienen als opslag voor de HMD als deze niet wordt gebruikt. De houder bevat ook een touchscreen waar de behandelaar zaken op in kan stellen met betrekking tot de games. Hieronder staan enkele vragen met betrekking tot de nieuw te ontwerpen houder en HMD.

Wanneer er een vraag gesteld wordt over de gehele opstelling maar het antwoord verschilt voor de houder en de HMD dan dient u voor zowel de houder als de HMD een antwoord te geven. Dit geldt voor de hele survey.

--- Houder ---

5. Hoe wenselijk is het om de houder in de buurt te hebben tijdens de behandeling?
6. Waar zou u deze houder willen plaatsen tijdens de behandeling?
7. Wat vindt u van het idee dat de houder aan de bedrand geplaatst wordt?
8. Zou de opstelling (na gebruik) ook opgeborgen kunnen worden in dezelfde kamer waar ook de behandeling wordt uitgevoerd of zou de opstelling buiten deze ruimte opgeslagen moeten worden? Als de opstelling buiten de behandelkamer wordt opgeborgen, wat voor afstand moet er worden afgelegd om van de opslaglocatie naar de behandelkamer te komen?
9. Hoe groot mag de opstelling worden zodat hij nog steeds gemakkelijk opgeborgen kan worden? (u kunt hierbij eventueel een product aangeven van ongeveer gelijke afmetingen)
10. Wat draagt u aan uw handen tijdens de behandeling? Als u iets aan uw handen draagt, kunt u dan nog steeds een touchscreen bedienen (denk aan tablet/smartphone)?
11. Zou u het prettig vinden om continu te kunnen zien wat de patiënt ziet door de HMD?

- Ja
- Nee

--- HMD ---

12. Denkt u dat verbale communicatie met de patiënt belangrijk is tijdens de behandeling?
13. Is het belangrijk dat deze communicatie direct verloopt of mag deze ook via een elektronisch medium verlopen (microfoon & koptelefoon)? En waarom?
14. Wie kan beter de HMD afstellen voor de patiënt? De behandelaar of de patiënt zelf? En waarom?
15. Beschrijf in kernwoorden waar u aan denkt bij het gebruiken van HMD.

16. Beschrijf in kernwoorden waar u denkt dat de patiënt aan denkt bij het zien en gebruiken van een HMD.

---

## **Behandeling**

Hieronder staan enkele vragen die betrekking hebben op de behandeling van de brandwonden, uw rol daarin en over de patiënten met brandwonden.

17. Waar vindt de behandeling van de brandwonden plaats?

18. Welke medische hulpmiddelen (bv. infuus) / apparatuur is er aanwezig rondom het bed van de patiënt?

19. In welke houdingen kan de patiënt zich bevinden tijdens de behandeling?

20. Wat voor bewegingen dient de patiënt te kunnen maken tijdens de behandeling?

21. Hoe vervelend zou het zijn als de patiënt met één arm moet bewegen om het spel te kunnen

bedienen?

22. Wat voor fysieke beperkingen ondervinden de patiënten door hun brandwonden? (bijv. moeite met bewegen, minder motivatie om te bewegen)

23. Wat voor psychologische beperkingen ondervinden de patiënten door hun brandwonden?

24. Wordt de patiënt momenteel afgeleid tijdens de behandeling? Zo ja, hoe?

25. Wat voor effect heeft deze afleiding op de ervaren pijn en de behandeling?

26. Wat is de gemiddelde duur van het verzorgen en schoonmaken van de brandwonden?

27. Wat is de gemiddelde duur van een fysiotherapiebehandeling (denk aan oefeningen om de huid op te rekken)?

28. Wordt er gebruik gemaakt van vloeistoffen/substanties tijdens de wondverzorging?

29. Worden de behandelingen achter elkaar uitgevoerd (met andere woorden: worden verschillende patiënten direct achter elkaar behandeld)?

---

## **Hygiëne**

30. Met wat voor middelen zou de opstelling schoon gemaakt moeten worden met het oog op desinfectie?

---

## **Organisatorische aspecten**

31. In hoeverre verwacht u dat het gebruik van de opstelling van de Virtual Reality inpasbaar is in de huidige situatie?

32. Verwacht u dat de technologie van toegevoegde waarde zou zijn op de huidige behandeling?

33. Zou het een groot probleem zijn als er schoonmaak- en set-uptijd komt kijken bij het werken met de opstelling?

34. Zou het personeel tijd hebben voor eventuele trainingen voor het gebruik van de opstelling?

35. Is er voldoende vaardigheid en expertise aanwezig in het ziekenhuis voor het gebruik van VR (eventueel door training)?

36. Zijn er voldoende logistieke procedures aanwezig (hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan administratie en protocollen)?

37. Zijn er voldoende patiënten en personeel aanwezig voor het gebruik van de opstelling?

38. Hoe zou het management tegen een technologie zoals de Virtual Reality opstelling aankijken?

39. Hoe wordt nieuwe medische technologie in het algemeen bekostigd?

40. Wie draagt mogelijk de verantwoordelijkheid voor de opstelling?

41. Wie verwacht u dat er verantwoordelijk wordt voor het schoonmaken van de opstelling?

---

## **Wet- en regelgeving**

42. Aan welke wet- en regelgeving dienen de zorgverleners zich te houden bij het gebruik van de opstelling van Virtual Reality?

43. Aan welke wet- en regelgeving dient het ziekenhuis zich te houden bij de invoering van de opstelling van Virtual Reality?

44. Welke betrokken instanties zullen mogelijk toezicht houden op het gebruik van de opstelling van Virtual Reality?

45. Op welke manier houden deze betrokken instanties toezicht op de opstelling van Virtual Reality?

---

**Overige vragen**

46. Verwacht u dat er ethische problemen komen kijken bij het gebruik van Virtual Reality?

47. Heeft u nog opmerkingen of toevoegingen over het gebruik van de opstelling of inhoudelijke informatie over de behandeling die niet voorbij zijn gekomen in deze survey dan kunt u deze hieronder toelichten.

Wij bedanken u graag voor het vrijmaken van uw tijd en uw deelname aan deze survey!

## Vragenlijst patiëntenvereniging

Beste respondent,

Wij zijn vier derdejaars studentes Gezondheidswetenschappen aan de Universiteit Twente en zijn bezig met het afronden van onze bacheloropleiding. Hiervoor zijn wij momenteel een onderzoek aan het doen naar Virtual Reality (VR) bij de behandeling van brandwondenpatiënten. Bij VR wordt een patiënt ondergedompeld in een 3D-wereld. Het meeslepende en afleidende effect hiervan zorgt voor een verminderde pijnervaring. Een voorbeeldfilmpje van VR is te zien via onderstaande link:

<http://www.youtube.com/watch?v=jNlqyyypoig>

De vragenlijst begint met enkele algemene vragen en vragen over de brandwondenbehandeling die u heeft ondergaan. Hierna komen enkele specifieke vragen die ingaan op VR. De antwoorden die gegeven worden, zullen vertrouwelijk worden behandeld. Bij voorbaat dank voor het beantwoorden van de vragenlijst.

Vriendelijke groet,

*Marloes Bisseling, Lisanne Penterman, Elisa Sieders & Linda van der Vechte*

---

**Opmerking: mocht u de vragenlijst invullen voor uw kind, dan kunt u op de plaatsen waar “u/uw” staat dit als “uw kind” beschouwen.**

--- Algemene vragen ---

1. Wat is uw leeftijd?
2. Wat is uw geslacht?
3. Op welke plaats op het lichaam heeft u brandwonden?
4. Hoeveelste graads brandwonden heeft u?

*--- Uw behandeling ---*

5. Hoeveel pijn ervoer u op een schaal van 1 - 10 (1 is helemaal geen pijn, 10 is de meest erge pijn) tijdens de behandeling van brandwonden?
6. In hoeverre was u angstig voor de behandelingen van brandwonden? Kan u dit weergeven op een schaal van 1 tot 10, waarbij 1 helemaal geen angst is en 10 de ergste angst die u zich kan voorstellen?
7. Kreeg u preventief pijnmedicatie voor de wondverzorging? Zo ja, welke medicatie kreeg u doorgaans en hoeveel gemiddeld?
9. Kreeg u tijdens de wondverzorging extra pijnmedicatie? Zo ja, welke medicatie kreeg u doorgaans en hoeveel gemiddeld?
10. Op welke plaats werd de wondverzorging uitgevoerd? (bv. in bed)
11. Werd er tijdens de wondverzorging gebruik gemaakt van vloeistoffen? Zo ja, welke vloeistoffen en op welke manier?
12. Wat voor houdingen en bewegingen moest u maken tijdens de behandeling? (bijv. arm optillen, arm omdraaien)
13. Wat voor beperkingen had u tijdens de behandeling van brandwonden? (bv. moeite met bewegen, minder motivatie om te bewegen)
14. Is er tijdens de behandeling gebruik gemaakt van een vorm van afleiding? Zo ja, wat voor soort afleiding?
15. Mocht er gebruik gemaakt zijn van een afleiding, wat voor effect had dit bij u?

*--- Virtual Reality ---*

Patiënten krijgen een Virtual Reality (VR) bril op waarmee ze een spel kunnen spelen dat ter afleiding dient. De volgende vragen gaan over Virtual Reality in combinatie met de brandwondenbehandeling.



16. Stel dat u minder pijn ervoer tijdens de wondverzorging, wat voor effect(en) zou dit hebben gehad?
17. Stel dat u minder pijn ervoer tijdens de behandeling door de fysiotherapeut, wat voor effect(en) zou dit hebben gehad?
18. Als VR al gebruikt werd tijdens uw behandeling, had u dan gebruik willen maken van VR?
19. Zou u het leuk gevonden hebben om een virtueel spel te spelen tijdens de wondverzorging?
20. Waarom zou u het wel/niet leuk gevonden hebben?
21. Welke voordelen ziet u bij het gebruik van VR?
22. Welke nadelen ziet u bij het gebruik van VR?
23. Wat zou u ervan gevonden hebben als u een helm op uw hoofd had moeten dragen tijdens de behandeling?
24. Hoe vervelend zou u het hebben gevonden om met één arm te moeten bewegen om de game te spelen tijdens de behandeling?

---

*Mocht u verder nog vragen of opmerkingen hebben, dan kunt u contact opnemen met ons via [I.e.vandervechte@student.utwente.nl](mailto:I.e.vandervechte@student.utwente.nl)*

*Bedankt voor uw deelname!*

## Bijlage 2: Tabel zoekmethoden

| Onderwerp                                               | Database       | Zoektermen                                                      | Aantal hits | Aantal relevante artikelen | Datum van zoeken |
|---------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|------------------|
| Behandeling brandwonden                                 | Scopus         | "ABC" "of" "burns"                                              | 48          | 1                          | 24 april         |
| Behandeling brandwonden                                 | Google Scholar | "burn wounds" AND "treatment"                                   | 21.800      | 1                          | 24 april         |
| Behandeling brandwonden in Martini ziekenhuis Groningen | Google         | "brandwonden" AND "martini ziekenhuis"                          | 13.600      | 1                          | 24 april         |
| Revalidatieproces bij brandwonden                       | Google Scholar | "rehabilitation" and "burn patient"                             | 22.500      | 1                          | 24 april         |
| Fysiotherapie en brandwonden                            | Google Scholar | " physiotherapie" AND "burn"                                    | 12.800      | 1                          | 24 april         |
| Brandwonden                                             | Scopus         | Burn injury pathophysiology                                     | 1.749       | ?                          | 24 april         |
| Incidentie brandwonden                                  | Scopus         | Incidence burn injury netherlands                               | 11          | 1                          | 24 april         |
| Pijnreductie                                            | Google Scholar | pain reduction AND burn pain                                    | 213.000     | ?                          | 24 april         |
| Pijnreductie                                            | Web of Science | Basic search: "burn injury"<br>Refine results: "pain reduction" | 2           | 1                          | 24 april         |
| Pijnreductie                                            | Scopus         | "Burn injury" and "pain reduction"                              | 7           | 2                          | 24 april         |
| Virtual Reality                                         | Google Scholar | Virtual Reality Game                                            | 844.000     | ?                          | 24 april         |
| Regelgeving medische hulpmiddelen                       | Google Scholar | "law" AND "medical equipment"                                   | 34.600      | 4                          | 30 april         |
| Regulatie van medische hulpmiddelen in Nederland        | Google Scholar | "regulation" AND "medical equipment" AND "Netherlands"          | 5.140       | 1                          | 30 april         |
| Impact brandwonden                                      | Google         | Brandwonden impact                                              | 315.000     | 1                          | 30 april         |
| Impact brandwonden                                      | Scopus         | Burn injuries AND impact                                        | 944         | 1                          | 30 april         |
| Virtual Reality en pijn                                 | Google Scholar | "Virtual Reality" AND "Burn Pain"                               | 618         | 3                          | 30 april         |
| Effectiviteit VR Brandwonden                            | PubMed         | 'virtual reality' burn                                          | 55          | 10                         | 30 april         |
| CE-markering                                            | Google Scholar | CE-marking                                                      | 5070        | 1                          | 30 april         |
| Virtual reality en veiligheid                           | Google Scholar | Safety AND "Virtual Reality"                                    | 85.300      | 1                          | 30 april         |
| Virtual reality en                                      | Google         | Virtual Reality AND                                             | 38.700.000  | 1                          | 01 mei           |

|                                                              |                |                                                       |            |   |        |
|--------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------|------------|---|--------|
| <b>veiligheid</b>                                            |                | Safety requirements                                   |            |   |        |
| <b>Regulatie van medische hulpmiddelen in Europa</b>         | Google Scholar | "regulation" AND "medical equipment" AND "Europe"     | 10.200     | 1 | 01 mei |
| <b>Gebruikerseisen</b>                                       | Scopus         | 'virtual reality' hardware burn                       | 1          | 1 | 01 mei |
| <b>Economie</b>                                              | Scopus         | Costs "burn care" Dutch                               | 17         | 1 | 01 mei |
| <b>Klinische relevantie</b>                                  | Scopus         | Virtual reality AND burn injuries                     | 31         | 2 | 06 mei |
| <b>Review</b>                                                | Scopus         | Virtual reality AND burn injuries                     | 31         | 4 | 06 mei |
| <b>Review</b>                                                | Google Scholar | Hunter Hoffman AND burn                               | 23.800     | ? | 06 mei |
| <b>Organisatorische aspecten</b>                             | Google Scholar | "organisational requirements" AND "medical equipment" | 45         | 1 | 06 mei |
| <b>Review</b>                                                | Google Scholar | "Pain" AND "distraction" AND "hospital"               | 85.400     | ? | 06 mei |
| <b>Review</b>                                                | Google Scholar | "Pain" AND "Distraction" AND "burn"                   | 56.600     | 2 | 06 mei |
| <b>Review</b>                                                | Google         | "Different ways of distraction" AND "pain"            | 53.900.000 | 4 | 06 mei |
| <b>Gebruikerseisen</b>                                       | Scopus         | 'user requirements' 'medical devices' hospital        | 168        | 2 | 06 mei |
| <b>Gebruikerseisen</b>                                       | Scopus         | 'user needs' 'medical devices' 'usability'            | 130        | 1 | 06 mei |
| <b>Wetten bij medische technologie</b>                       | Google Scholar | "law" AND "medical equipment"                         | 34.400     | 2 | 06 mei |
| <b>Eisen bij medische technologie</b>                        | Google Scholar | "requirements" AND "medical equipment"                | 48.300     | 2 | 06 mei |
| <b>Literatuur over CE-markering en medische hulpmiddelen</b> | Google Scholar | "CE mark" AND "medical devices"                       | 2.200      | 2 | 09 mei |
| <b>Medical Device Directive (MDD)</b>                        | Google Scholar | "medical device directive"                            | 1.510      | 1 | 14 mei |
| <b>Classificatie van medische hulpmiddelen</b>               | Google Scholar | "classification of medical devices"                   | 427        | 1 | 14 mei |

|                                                   |                |                                          |         |   |        |
|---------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------|---------|---|--------|
| <b>Review (niet beoogd)</b>                       | Scopus         | Long term effect virtual reality burn    | 8       | 1 | 19 mei |
| <b>Review</b>                                     | Google Scholar | "Playstation move" AND "burn injury      | 2       | 2 | 19 mei |
| <b>Review</b>                                     | Google scholar | "Gaming" AND "Burn Injury"               | 77      | 3 | 19 mei |
| <b>Regulatie van medische technologie</b>         | Google Scholar | " regulation" AND " medical devices"     | 766.000 | 1 | 22 mei |
| <b>Risicomanagement bij medische hulpmiddelen</b> | Google         | "risicomanagement medische hulpmiddelen" | 15.400  | 2 | 27 mei |
| <b>Functionele structuur</b>                      | Google Books   | Functionele structuur                    | 12.000  | ? | 28 mei |

## Bijlage 3: Interviews

### Interview Rotterdam

Respondent = verpleegkundige

Marloes: Nou, allereerst bedankt dat u hier tijd voor wil maken natuurlijk.

Respondent: Ja dat is prima.

Marloes: Ja. Wij hebben het interview voorbereid en ik zal eerst kort een introductie geven ..

Respondent: Ja..

Marloes: en ja waarna we het interview zullen gaan houden.

Respondent: Prima, prima.

Marloes: Ja.. Nou, wij zijn allereerst vier derdejaars studenten Gezondheidswetenschappen, aan de Universiteit Twente. Ik ben dan Marloes en ik doe het samen met Linda, Lisanne en Elisa. We zijn nou bezig met het afronden van onze bacheloropdracht en hiervoor zijn wij momenteel bezig met het onderzoek naar de Virtual Reality (VR) bij de behandeling van brandwonden ..

Respondent: Uhuh.

Marloes: Bij VR worden patiënten ondergedompeld in een 3D-wereld door middel van een VR-bril en ze spelen een spel dat hierbij afleidend werkt. Ik weet niet of het voor u allemaal duidelijk is wat VR precies inhoudt?

Respondent: Nou, in Groningen hebben ze, een aantal jaar geleden hebben ze, verschillende, een onderzoekje hiermee gedaan ..

Marloes: Ja..

Respondent: En daar hebben ze wat van laten zien.. maar dat is alweer een tijd geleden en ik heb zelf de bril niet gezien op dat moment..

Marloes: Oké..

Respondent: Ik weet wel een klein beetje hoe het werkt, maar ik ken de bril niet van de, van de eigen ervaring zeg maar.

Marloes: Oké. Nee. Naja, geeft dit u voldoende informatie?

Respondent: Ja hoor, ja hoor.

Marloes: Ja?

Respondent: Voor nu is het duidelijk en anders vraag ik het onderweg nog wel.

Marloes: Helemaal goed. Naja het meeslepende en afleidende effect hiervan zorgt voor verminderde pijnervaring en door middel van dit interview hopen wij inzichtelijk te krijgen wat de bevorderende en belemmerende factoren zijn voor de toetreding van VR. Op deze wijze trachten wij het interview, of informatie uit de praktijk te verkrijgen naast de beschikbare informatie uit de literatuur..

Respondent: Ja..

Marloes: Het interview zal betrekking hebben op enkele onderwerpen zoals de algemene informatie, de huidige behandeling, klinische relevantie, organisatorische aspecten en de gebruikerseisen.

Respondent: Uhuhm.

Marloes: En de resultaten van het interview zal, zullen wij rapporteren in ons eindverslag en presenteren tijdens ons bachelorcolloquium.

Respondent: Uhuhm.

Marloes: En dan hebben wij nog de vraag of u liever anoniem wil blijven of dat u ermee akkoord gaat dat wij uw naam vermelden..

Respondent: Waar ga je die in vermelden dan?

Marloes: In het verslag..

Respondent: Gewoon voor school zeg maar?

Marloes: Ja..

Respondent: Niet, niet verder in een artikel of zo?

Marloes: Nee. Ja het komt wel, ons verslag wordt later wel, het komt wel, het wordt nog gepubliceerd op een database, ja op een database van de universiteit.

Respondent: Maak er dan maar gewoon verpleegkundige van.

Marloes: Ja.

Respondent: Dat is dan wel prima.

Marloes: Ja is goed. Helemaal goed.

Respondent: Als het voor school of zo is maakt het niet uit, maar ..

Marloes: Nee oké, is goed.

Respondent: Ik hoef op zich niet op Internet, zeg maar.

Marloes: Nee ik snap het. Helemaal goed.

Respondent: Ja, ja.

Marloes: Het interview zal niet langer duren dan de afgesproken tijd.. En wij willen graag het interview opnemen zodat wij bij het analyseren van de resultaten kunnen controleren of de informatie juist is..

Respondent: Ja.

Marloes: Onze vraag is of u hier bezwaar tegen heeft?

Respondent: Nee hoor, dat is goed, dat is goed. Prima.

Marloes: Oké.. Nou dat was de introductie..

Respondent: Goed. Prima.

Marloes: Ja. Ik zal het interview leiden en als er, ja, nog punten niet duidelijk zijn, dan zullen mijn collega's hier ook op inspringen, dus het kan zijn dat er soms nog andere mensen tussen door praten..

Respondent: Ja, dat is goed hoor.

Marloes: Ja?

Respondent: Ja, prima.

Marloes: Oké. Nou, allereerst een vraag voor het algemeen.. zou u uzelf even kort willen introduceren en hierbij uw naam, leeftijd, functie en werkervaring willen vermelden?

Respondent: Ja, mijn naam is [naam], ik ben brandwondenverpleegkundige, IC-verpleegkundige en researchverpleegkundige. Ik werk in het brandwondencentrum in Rotterdam..

Marloes: Ja..

Respondent: En ik werk daar sinds 2004, al in de tussentijd ben ik in opleiding op de IC geweest, maar gewoon gemiddeld genomen heb ik in het brandwondencentrum gewerkt. En en, en ook mijn ervaring als IC-verpleegkundige heb ik in het brandwondencentrum gehad. Even kijken hoor.. Mijn leeftijd heb ik nog niet genoemd volgens mij..

Marloes: Nee.

Respondent: Ik ben 30 jaar.. Even kijken, vergeet ik nog iets? Volgens mij heb ik alles wel gezegd?

Marloes: Ja, ja volgens mij heeft u wel alles..

Respondent: Ja..

Marloes: Ja, ja.. Dan gaan we nu door naar de klinische relevantie..

Respondent: Uhuhm..

Marloes: Kunt u kort de huidige behandelingswijze beschrijven? Voor de brandwondenbehandeling.

Respondent: De, de, de behandeling voor de brandwonden of, of tegen de pijn?

Marloes: De, voor de brandwonden.

Respondent: De brandwonden.. En dat hangt af van de, het type brandwond..

Marloes: Ja..

Respondent: Je hebt oppervlakkige en diepere brandwonden en bij oppervlakkig brandwonden zit er in de bodem van de wond, zit genoeg, groeit de wond uit zeg maar ..

Marloes: Ja..

Respondent: En en en heelt het weer.. voordat daar operatietechnieken aan toegepast hoeven te worden..

Marloes: Ja..

Respondent: En op een diepere brandwond, zitten verminderde helende eigenschappen in de wond en moet de wond vanuit, soms deels vanuit de bodem van de wond, soms ook vanuit de randen van de wond..

Marloes: Oké..

Respondent: Dichtgroeien. En, en dat duurt dan dus langer. En dat geeft dan dus ook dat litteken..

Marloes: Ja.. ja..

Respondent: Zeker bij dat tweede type zeg maar.. dat staat ook in de infectiepreventie als belang aangestreept zeg maar, dus dan dan ja moet je zorgen dat er geen infectie ontstaat, want dat kan de wond negatief beïnvloeden.. Met die oppervlakkige brandwonden is dat niet



zo nodig, dan moet je alleen zorgen dat je een ideaal milieu hebt, vochtig, maar niet te nat en ..

Marloes: Ja..

Respondent: Zodat de wond de ideale omstandigheden heeft om weer dicht te groeien.

Marloes: Ja.. En hoe..

Respondent: En sommige verwondingen hebben heel veel verschillende zalven en wondbedekkers.. ja, dat is wel erg veel om die nu allemaal te noemen..

Marloes: Ja, ja..

Respondent: Een bekende is Somatine, dat is een antibacteriële zalf, die is heel bekend en, bij oppervlakkige brandwonden gebruiken we soms Aquacel of een een gewoon een vet gaas, zodat het gaasje niet aan de wond vastplakt. Dat gaat uit zichzelf allemaal wel genezen. Dan hebben we ook nog (??), dat is een soort van flamazine, alleen zit daar (??) in, dat geeft direct een korst.. Die sluiten die sluiten de wond af..

Marloes: Oké..

Respondent: Voor de buitenwereld zeg maar..

Marloes: Ja..

Respondent: Het is ook antibacterieel en die gebruiken we vaak op de nog wat diepere wonden, dus echt wel de derdegraads brandwonden, vooral als het uitgebreid is..

Marloes: Ja..

Respondent: En voor het verbrande gelaat, gebruiken we die ook wel.. Dan hoef je geen verbanden over het gezicht te doen.. Dan wordt ie een aantal dagen ingesmeerd en dan krijg je een korst op het gelaat en dan valt die korst er vanzelf af als het gaat genezen..

Marloes: Ja..

Respondent: En dan komt er uiteindelijk een diepere brandwond onderuit..

Marloes: Ja.. Oké..

Respondent: Dat is een beetje de behandeling..

Marloes: Ja..

Respondent: Zoals ie nu is..

Marloes: Ja.. en hoe..

Respondent: We hebben zo veel verschillende verband middelen.. ja dat is.. dat is te veel denk ik om hier nu allemaal te noemen..

Marloes: Ja.. Dat sowieso.. En hoe wordt er dan omgegaan met pijn tijdens de behandeling?

Respondent: Pijn is natuurlijk heel belangrijk bij ons op het brandwondencentrum.. Op het moment dat er mensen binnen komen.. Hoe ze het ongeval ervaren hebben, dat is al belangrijk voor de manier waarop mensen pijn gaan ervaren later..

Marloes: Ja..

Respondent: Bij de onderzoeken ....?

Marloes: Ja..

Respondent: Mensen met dissociatie hebben in het algemeen in het begin van de, dissociatie van het ongeval, hebben in het begin van de opname meer pijn..

Marloes: Ja..

Respondent: Die geven veel pijn aan.. Die wordt de pijn wat minder..

Marloes: Ja..

Respondent: Dat is de ervaring nu al.. En voor de rest is er eigenlijk geen pijn op te trekken, want we zien eigenlijk dat iedereen pijn anders beleeft zeg maar..

Marloes: Ja..

Respondent: Rondom een operatie zie je vaak dat de pijn wat toeneemt, hier wordt pijn wel heel erg gemeten en voor de rest, ja, is er, is de pijn van de patiënt wat ie zegt wat het is en we anticiperen dan op dat moment..

Marloes: Ja, ja..

Respondent: Bij volwassenen meten we de pijn dan met de VAS..

Marloes: Ja..

Respondent: Met een thermometer.. met VAS zeg maar, maar dan met een thermometer..

Marloes: Ja.

Respondent: Dan wordt de stimuli gemeten, dus ook gewoon van één tot aan tien..

Marloes: Ja..

Respondent: Bij kinderen gebruiken we de Comfort..

Marloes: Ja..

Respondent: Ik weet niet of jullie die kennen?

Marloes: Ja.

Respondent: Die wordt hier gebruikt en dan hebben we ook nog de gezichtjesschaal.

Marloes: Oké, ja.

Respondent: Voor de tussenliggende leeftijden hè.. Even kijken hoor, wat de mensen krijgen hier op de wondverzorging orale morfine vaak.. Volwassenen dan..

Marloes: Ja..

Respondent: Tien milligram.. En afhankelijk van het gewicht wordt het dan iets meer of minder..

Marloes: Ja..

Respondent: Even kijken hoor.. Kinderen krijgen vaak dormicum en endorfine rectaal.. Dormicum om de scherpe randjes van de angst een beetje er een beetje van af te halen.. die angst, hoe meer angst ze krijgen, hoe meer pijn ze ervaren, is de ervaring..

Marloes: Ja..

Respondent: Als iemand pijn heeft, dan is het de bedoeling dat de pijnscore gemeten wordt..

Marloes: Ja..

Respondent: En dat er aan de hand daarvan, dat er een actie komt.. Of mensen krijgen echt paracetamol.. Bij kinderen wordt dat verdeeld, hoeveel ze mogen hebben, over de dag..

Marloes: Ja..

Respondent: En er wordt dan pijn gemeten, ze krijgen standaard die paracetamol en die morfine voor de wondverzorging en als het nodig is krijgen ze meer pijnstilling.

Marloes: Ja..

Respondent: Soms is het nodig om iets aan die angst te doen, dat, de ervaring is dat pijn en angst samen gaan..

Marloes: Ja..

Respondent: Soms helpt het ook om mensen wat minder angstig te maken. Dan zijn ze wat minder gespannen, dan ervaren ze al minder pijn..

Marloes: Ja..

Respondent: En als we dan iets extra's voor de pijn geven, dan dan meten we daarna ook weer wat wat het effect daarvan is en soms spreekt de arts daarop standaard extra pijnmedicatie af. Als mensen altijd pijn hebben en altijd bepaalde medicamenten krijgen waarop ze baat hebben en dan kan je het natuurlijk beter standaard geven.

Marloes: Ja..

Respondent: Er wordt dan ook weer gekeken als mensen lage pijnscores hebben, misschien kan er dan wat afgebouwd worden van de pijnmedicatie. Je hebt mensen die hebben de medicatie nog wel nodig.

Marloes: Ja.

Respondent: Dat is een beetje hoe met pijn omgegaan wordt.

Marloes: Ja. Duidelijk.

Respondent: En (???) wordt ook gegeven in het brandwondencentrum.. Er zijn een aantal mensen die dat kunnen geven, die zijn er ook in getraind.. Ze, als je daarop zoekt, zal je daar vast wel wat informatie over krijgen..

Marloes: Ja..

Respondent: Dat is, door middel van de eerste energiebanen wordt dan de negatieve energie wordt, wordt weggehaald en en dat dat daarvan worden mensen dan rustiger enne voelen ze zich beter bij, is de ervaring.

Marloes: Ja, ja..

Respondent: Niet iedereen heeft daar baat bij.. Er zijn mensen die daar baat bij hebben.. Verder is, met de patiënt praten, dat is, niet-medicamenteuze interventie. Goeie uitleg geven, vertellen wat je gaat doen..

Marloes: Ja..

Respondent: Mensen die bang zijn, die zich niet op hun gemak voelen, die ervaren wat meer pijn..

Marloes: Ja..

Respondent: We hebben dan verder, in de kinderbadkamer hebben we, muziek hebben we dan.. En wat dingen om mee te spelen, om af te leiden zeg maar..

Marloes: Ja.. Oké.

Respondent: Dat is het volgens mij wel een beetje.. wat de pijn betreft. Wat ook nog wel een enkele keer gebruikt wordt, wat zeker niet standaard is, is van die CD's die, van die CD's om rustiger van te worden. Dat wordt dan ook gegeven als hulpmiddel voor pijn, maar dat wordt eigenlijk niet zo heel veel gebruikt.. Met name wordt er toch nog medicamenteus behandeld..

Marloes: Ja..

Respondent: We zijn ons er van bewust dat het niet altijd nodig is..

Marloes: Ja.. Oké. Duidelijk. En wat is dan de gemiddelde duur van het verzorgen en behandelen van de brandwonden?

Respondent: Ja dat hangt er heel erg van af hoe groot de brandwonden zijn..

Marloes: Ja..

Respondent: En ook vaak over de periode, hè, en de duur van de opname.. Neemt die neemt die tijd af.. En meestal sommige uitgebreide brandwondenpatiënten op de IC of op de afdeling.. Het kan soms dat ze drie uur duren, dat is behoorlijk lange wondverzorging..

Marloes: Ja..

Respondent: Een korte wondverzorging is een half uur..

Marloes: Ja..

Respondent: Het meeste zit daar natuurlijk tussen.. Gemiddeld het meeste is wel rond een uur.

Marloes: Ja.. oké. En hoeveel patiënten kunnen er per dag behandeld worden? Dat zal dan ook heel erg afhangen..

Respondent: De afdeling wordt natuurlijk verdeeld over de verpleegkundigen. De meeste verpleegkundigen hebben twee, drie, vier patiënten, afhankelijk van de zwaarte van de patiënt en van de verrichtingen op de afdeling..

Marloes: Ja..

Respondent: In de avonddiensten heb je meer patiënten. Maar vaak heb je, de meeste mensen hebben één keer per dag wondverzorging..

Marloes: Oké..

Respondent: Dat ze bijvoorbeeld in de eucerol (?) zitten of azijnzuur, worden behandeld met azijnzuur dan.. wat we doen bij bepaalde bacteriën, dan moeten ze soms wel vaker..

Marloes: Ja..

Respondent: Meestal is het één keer per dag..

Marloes: Oké. Ja.

Respondent: Ook soms zo twee dagen.

Marloes: Oké. Ja. Duidelijk. En wat ervaart u als de nadelen en de verbeterpunten van deze huidige behandelingswijze?

Respondent: En wat bedoel je dan? De gehele behandeling van de patiënt of met pijn?

Marloes: Ja, eigenlijk ook wel met het oog op pijn. Ja.

Respondent: Ja.. Ja mensen pijnvrij maken dat is altijd goed, problemen ook in het traject daarna, ontstaan ook mede door pijn. Als mensen veel pijn gehad hebben en die hebben in de nasleep ook nog problemen hè en ook minder pijn. Ja, dat is wel wat je vaak ziet.

Marloes: Ja.

Respondent: Je zou eigenlijk de pijn willen wegnemen hè..

Marloes: Ja..

Respondent: Nou ja, dat is niet reëel, dat snap ik ook wel, maar wat je dan zou willen doen is de angst voor de pijn wegnemen. Dat maakt ook heel veel uit..

Marloes: Ja..

Respondent: Sommige mensen zijn van tevoren niet bang, maar dan ga je ze verzorgen en dan hebben ze wel pijn, maar die zitten niet helemaal gespannen voor die wondverzorging..

Marloes: Ja..

Respondent: En dat maakt heel veel verschil. Dus angst voor pijn zou je graag willen wegnemen..

Marloes: Ja..

Respondent: En angst in z'n algemeenheid, dus als mensen bang zijn voor dat ze niet weten wat er gaat gebeuren, dat er iets gaat gebeuren wat ze niet leuk vinden, dat is ook angst en en daar zijn ze gespannen voor natuurlijk..

Marloes: Ja..

Respondent: En dat heeft ook allemaal invloed op de pijn.. Het ongeluk hè, wat is er gebeurd, heeft ook invloed denk ik..

Marloes: Ja..

Respondent: En en en iemand die zichzelf in in in in vlammen bij zichzelf heeft gezien of zichzelf in de fik heeft zien staan die heeft, die slapen soms 's nachts slecht van of die hebben herbelevingen.. hè dat heeft natuurlijk invloed op hoe, je algemene welzijn zeg maar..

Marloes: Ja..

Respondent: En dus ook op op de pijn, hè, dat je je minder minder comfortabel voelt, dan ja dan, dan, ben je gespannener en dan ontspannen je (??) en hoe je ervaart..

Marloes: Ja.. Ja. Dat zijn dus belangrijke aandachtspunten.

Respondent: Ja absoluut.

Marloes: Ja.

Respondent: En dat is de algemene gezondheidstoestand natuurlijk.. dat heeft allemaal invloed op elkaar, als mensen veel afvallen, ziek worden en minder spierkracht hebben doordat ze bijvoorbeeld te weinig eten en dan kost het veel energie, dan.. Ja alles heeft invloed op elkaar en die spierkracht is minder minder zelfstandig, meer angst, mensen zien dat ze ziek worden.. Ja dat heeft allemaal invloed op de pijn..

Marloes: Ja..

Respondent: Minder zelfstandig .. Ja..

Marloes: Ja.. Oké.

Respondent: Ja, ja.. (??) Dat gaat natuurlijk iets verder, maar dat heeft indirect ook met de pijn te maken..

Marloes: Ja. En wat voor verwachtingen heeft u zelf van het VR-systeem?

Respondent: Ik denk, ik denk duidelijkheid..

Marloes: Ja..

Respondent: Als je van te voren, als je dat gaat opzetten, dan ga je van tevoren in ieder geval informatie geven. Je zet niet zomaar iets op iemands hoofd zeg maar.

Marloes: Ja..

Respondent: Dus, ik denk dat je dan in ieder geval uit gaat leggen wat je gaat doen met die VR en ook wat je wat je dan ondertussen gaat doen met die wondverzorging. Dus dat is denk ik belangrijk, duidelijkheid.

Marloes: Ja.

Respondent: Mensen weten wat ze wat ze gaan krijgen, ze zien hetzelfde dus ze hebben niet vandaag de ene verpleegkundige en morgen de andere verpleegkundige, die allebei heel goed die wonden verzorgen, maar toch net iets anders.

Marloes: Ja..

Respondent: Hè, dat is al zeker, dat merken die mensen dan al minder goed, omdat ze daar niet mee bezig zijn.

Marloes: Ja.

Respondent: Ik verwacht dat ze wat dat ze wat rustiger zijn, dat ze niet met de wonden en met de pijn bezig zijn, maar met iets prettigs.

Marloes: Ja.

Respondent: Dat zijn wel wat dingen.. Misschien minder angst, beter slapen. Minder uitgeput uit de wondverzorging komen, waardoor ze weer wat beter eten misschien.

Marloes: Ja.

Respondent: Zoiets?

Marloes: Ja. Ja. En verwacht u ook dat de technologie van toegevoegde waarde zou zijn op de huidige behandeling?

Respondent: Hoe, hoe bedoel je dat?

Marloes: Dat het eigenlijk wel meer oplevert.. dat het.. ja, bijvoorbeeld dat het effect heeft op minder pijn en eh..

Respondent: Ja wel op minder pijn, ik denk niet dat wonden er sneller door genezen bijvoorbeeld..

Marloes: Oké..

Respondent: Maar zeker wel op de pijn en misschien indirect, dat je, op moment dat de mensen wat minder pijn scoren..



Marloes: Ja..

Respondent: Dat je ook wel beter schoon kan maken.. soms wil je wel beter wonden schoonmaken, maar stop je op een gegeven moment omdat het echt niet gaat zo en dan zeg je van nou wat meer pijnstilling en ga maar verder. En ja op het moment dat dat wel beter gaat dan kan je misschien wel die wonden net iets beter schoonmaken, dat zou wel een voordeel kunnen zijn en ik denk zeker dat dat het een bijdrage kan zijn op de pijn.

Marloes: Ja..

Respondent: En ik denk bij volwassenen en bij kinderen, maar ik denk het meeste bij kinderen..

Marloes: Ja. Dus eigenlijk heeft het ook wel weer een beetje effect op die wondheling, omdat je ze dan beter kunt schoonmaken?

Respondent: Ja, ik weet niet of het echt effect heeft, maar je kan.. Ik weet niet of de wondheling er sneller van zal zijn..

Marloes: Nee..

Respondent: Maar..

Marloes: Ja..

Respondent: Maar, dat denk ik bijna niet.. Maar beter schoonmaken is in ieder geval een beter milieu zeg maar hè. En en betere kansen. Ja..

Marloes: Oké. Ja. En wat voor effect kan minder pijn tijdens de behandelingen hebben op het aantal behandelingen?

Respondent: Ja, ik denk dat dat niet zoveel uit hoeft te maken, want je gaat niet minder van verzorgen, minder keren van verzorgen.. Ik denk wel dat de verzorgingstijd afneemt..

Marloes: Ja..

Respondent: Dat je er minder lang mee bezig bent.. En dat je elke keer iets schoon mag maken en dan weer tien seconden wacht of zo, omdat de patiënt even bij moet komen.. Soms nog wel langer, omdat je (??) tussendoor gaat geven..

Marloes: Ja..

Respondent: Dat kost natuurlijk tijd. Dus ik denk dat het aantal, dat dat niet uitmaakt..

Marloes: Oké..

Respondent: Maar ik kan me wel voorstellen, dat als je sneller klaar bent met de wondverzorging, dan is de patiënt sneller van de vervelende interventie af en en ja.. het kost minder tijd, dus de kosten van de deskundige, van de wondverzorging, die neemt wel af natuurlijk.

Marloes: Ja. Ja. En wat voor effect zou minder pijn dan kunnen hebben tijdens de behandeling op de opnameduur?

Respondent: Ja dat vind ik moeilijk te zeggen..

Marloes: Ja.. Zijn ook lastige vragen.

Respondent: Even denken hoor.. Op het moment dat patiënten minder pijn hebben, voelen ze zich beter, waardoor ik me voor kan stellen dat mensen het sneller zien zitten om naar huis te gaan..

Marloes: Ja..

Respondent: Maar ik weet niet, als je dat in de praktijk gaat meten, of je dat dan inderdaad zo merkt..

Marloes: Nee..

Respondent: Ik kan me voorstellen dat je mensen in een dag sneller gaat verzorgen en dat ze minder medicatie nodig hebben, dat dat, dat die patiënt zich beter voelt en het sneller ziet zitten om naar huis te gaan en voor een dagbehandeling terug te komen voor de wondverzorging..

Marloes: Ja..

Respondent: Maar of dat in de praktijk ook zo is.. dat..

Marloes: Ja..

Respondent: Dat zou je echt moeten meten. Die invloed..

Marloes: Ja.. Oké. Nou, u zei al dat het al wel tijd bespaart, dus u verwacht eigenlijk wel dat er meer patiënten behandeld kunnen worden binnen hetzelfde tijdsbestek?

Respondent: Ja.. Dat is de vraag. Omdat de patiënten die liggen die worden verzorgd.. Het is niet zo dat ze zeggen van joh de tijd is op dus..

Marloes: Ja oké.

\*Er wordt door elkaar gepraat\*

Marloes: Ja oké. Ja. Nee.

Respondent: Maar je hebt wel meer tijd voor andere, voor andere zaken denk ik.. En nu de tijd die je bezig bent in de wondverzorging die ben je niet met bezig niet bezig met met de begeleiding van de patiënt, met een gesprekje of met leuke activiteiten. Je hebt, soms doen we.. De fysio is ook bezig met de patiënt, daar zou het ook invloed op kunnen hebben.

Marloes: Ja.

Respondent: Die patiënt moet even bijkomen, moet even rusten, soms maakt ie nog even een praatje met de patiënt, zeker mensen, mensen die wat minder bezoek krijgen of zo..

Marloes: Ja..

Respondent: Daar wordt, daar wordt geprobeerd wat aandacht aan te geven of..

Marloes: Ja..

Respondent: Of een spelletje of ....

Marloes: Ja..

Respondent: Enne.. Dus in die zin zou je daar dan meer tijd voor hebben, misschien voor protocol maken.. Of of ..

Marloes: Ja..

Respondent: Dat soort dingen, ja dat zou kunnen en ik weet niet of.. Ja het hangt er een beetje vanaf hoeveel tijd dat dan op gaat leveren.

Marloes: Ja, ja. Oké. En is het nou ook nog vaak zo dat de behandeling vaak wordt afgebroken of onderbroken wegens pijn?

Respondent: Onderbroken wel, afgebroken niet. Onderbroken, hangt soms een beetje af van, we gaan tien seconden schoonmaken, tien seconden doen we niks..

Marloes: Oké..

Respondent: Om die patiënt duidelijkheid te geven. En de en de, ja, baas van eigen lichaam te maken. Je spreekt af joh je mag tijdens wondverzorging, meestal bij kinderen wordt dat gedaan, maar tijdens wondverzorging mag je drie keer je hand opsteken om te stoppen..

Marloes: Oké..

Respondent: En dan stoppen we direct en en dat soort dingen worden afgesproken, dus het wordt wel eens onderbroken..

Marloes: Ja..

Respondent: Maar dat is meestal voor een korte tijd, want daarna ga je weer verder, want je moet wel je wondverzorging afmaken..

Marloes: Ja.

Respondent: En, en afgebroken wordt ie eigenlijk niet.. Ik denk wel dat ie soms misschien iets minder goed afgerond wordt dan als het beter door zou kunnen gaan..

Marloes: Oké. Dan gaan we nu verder met de organisatorische aspecten.

Respondent: Ja.

Marloes: Ik weet niet of, hoeveel u ervan weet hoor, maar hoe staat het management tegenover de aanschaf van nieuwe medische hulpmiddelen, zoals VR-systemen?

Respondent: Ja goed, positief.

Marloes: Positief, ja.

Respondent: Ja, ja, absoluut. Zeker niet-medicamenteuze interventies op pijn zijn altijd zijn altijd in trek, zijn altijd goed. Je hebt geen bijwerkingen.. ja. Daar staan ze absoluut positief tegenover. Maar het het het is natuurlijk wel zo dat als er zoiets aangeschaft moet worden, dat er wel gekeken wordt naar de kosten en de effectiviteit..

Marloes: Ja.

Respondent: En en en de ja, dat dat afgewogen wordt tegen elkaar natuurlijk.

Marloes: Ja.

Respondent: Maar, ik ik weet ook dat dat ze al een tijdje met dat project bezig zijn, om om te kijken naar zo'n bril, maar volgens mij niet bij jullie..

Marloes: Oké. Nee, oké, duidelijk.

Respondent: Ja..

Marloes: En wie is er verantwoordelijk voor de medische hulpmiddelen in het ziekenhuis? Heeft u daar ook enig idee van?

Respondent: Ja, de medische elektronische dienst, is verantwoordelijk voor het onderhoud en de service van van apparatuur.

Marloes: Ja.

Respondent: Die moeten de apparatuur ook goedkeuren voordat het in het ziekenhuis mag komen, ook al als het in onderzoeken is, zeg maar.

Marloes: Ja.

Respondent: Het moet altijd goedgekeurd worden en dan krijgt het een sticker van de medische elektronische dienst en dan mag je het pas gebruiken in het ziekenhuis.

Marloes: Ja. Oké. En, wat denkt u dat er allemaal veranderd moet worden voordat VR op de afdeling gebruikt kan gaan worden?

Marloes: Dus bijvoorbeeld de richtlijnen..

Respondent: Heel veel denk ik.

Marloes: Ja, de richtlijnen, de protocollen, trainingen, administratie..

Respondent: Ja, ja, ik denk sowieso dat alle verpleegkundigen en artsen op het brandwondencentrum getraind moeten worden. Ik denk dat er informatiefolders zeg maar toegevoegd moeten worden, zodat mensen weten dat het bestaat. Ze moeten aangepast worden. En er moet een protocol gemaakt worden hoe je met het apparaat om gaat. Even kijken hoor. Er moeten er genoeg zijn, want ze zijn soms tegelijkertijd in wondverzorging. Dus met één apparaat kan je niet, kan niet iedereen tegelijkertijd gebruiken. Ik weet niet of er stroom voor nodig is?

Marloes: Ja.

Respondent: Of dat het gewoon op batterijen gaat? Daar hangt het ook een beetje van af.

Marloes: Op dit moment gaat het op stroom.

Respondent: Op stroom? Dus met een stekker? Onze patiënten worden ook soms in bad verzorgd of onder de douche.

Marloes: Dat is ook een goede.

Respondent: Dat is natuurlijk lastig, want je gaat natuurlijk niet iemand met het stekker in het stopcontact onder de douche laten staan terwijl je schoonmaakt. Dus dat lijkt me een beperkende factor.

Marloes: Ja.

Respondent: Zou het op batterijen zijn dan is het een ander verhaal. Ik ga er niet over hoe veilig het wordt. Dat zou de medisch elektronische dienst verder moeten bekijken. Dat zou wel handig zijn om mee te nemen in het protocol. Ik denk dat zeker in bad maar ook onder de douche dat het een voordeel is om geen stekker te hebben. Ook je bereik wordt dan wat groter want soms wordt een patiënt in de douche eerst gedoucht, daarna wordt die op bed ingepakt, worden de wonden ingepakt. Dan rij je hem soms met bijvoorbeeld met een stoel

of zo of sommige mensen lopen naar bed. Als je dan de stekker eruit moet halen en op bed er weer in moet stoppen en hij stopt dan en gaat weer opnieuw beginnen, is natuurlijk vervelend. Dat lijkt mij lastig, dat lijkt mij beperkend. Even kijken. Genoeg stopcontacten dan in ieder geval. Volgens mij is dat het wel een beetje.

Marloes: Ja, zou het..

Respondent: Ja, sorry.

Marloes: Zou het bijvoorbeeld ook wenselijk zijn om trainingen en protocollen aan te bieden vanuit het bedrijf zelf, welke de bril levert?

Respondent: Ja absoluut, absoluut, tuurlijk. De protocollen als je die meeleverd is altijd fijn. Je moet kijken naar de toepasbaarheid voor onze afdeling natuurlijk maar het maakt in ieder geval uit. Als je weet hoe je er mee moet werken, dan maakt het uit. De benadering met patiënten, hoe ga je ermee aan de slag, wie spreekt dat af. Dat soort dingen, dat moeten hun natuurlijk hier doen. Maar een protocol en training van jullie uit is absoluut relevant. Wel wil ik daarbij zeggen dat het afhangt van welke training. Het moet natuurlijk wel iemand zijn die een beetje inzicht heeft in de brandwondenzorg.

Marloes: Ja.

Respondent: Ja, om de training nuttig te maken zeg maar.

Marloes: Ja, oké.

Respondent: Misschien als degene die de trainingen gaat geven, ik weet niet of die verpleegkundige is, dat die al een aantal keer komt meekijken van tevoren met de wondverzorging of zo.

Marloes: Ja en ook een goed beeld krijgt van de afdeling daar denk ik.

Respondent: Ja, absoluut, ja precies, van de werkwijze, absoluut.

Marloes: En hoe vindt de bekostiging van nieuwe medische hulpmiddelen plaats? Weet u daar iets vanaf?

Respondent: Ja, die wordt.. Op het moment dat de mensen van het brandwondenafdeling het nuttig vinden dat er een aanschaf gedaan wordt en besloten wordt dat ze die willen, dan wordt het op de begroting gezet. Die moet goedgekeurd worden, dat moet je altijd al het jaar ervoor doen. En als die goedgekeurd wordt, dan kan die aangeschaft worden. Er wordt altijd op dat moment wel gekeken naar de noodzaak. Wat levert het op? Hebben we hem echt nodig? Moet die aangeschaft worden?

Marloes: Ja.

Respondent: Dat is in principe te regelen maar dat hangt er vanaf van wat de kosten en de baten zijn.

Marloes: Gaan we verder naar de overige vragen. Wat denkt u dat in het totaal plaatje de voordelen zijn van het gebruik van een VR systeem?

Respondent: Mensen zijn met andere zaken bezig dan met de wond, pijn en angst. Dat is altijd positief tijdens de wondverzorging. Mensen kunnen zelf kiezen, als ze de ervaring hebben, kunnen ze zelf kiezen of dat ze hem willen gebruiken of niet. Stel dat mensen het niet prettig vinden, dan kun je natuurlijk altijd afspreken dat ze het niet meer gebruiken. Mensen die hem wel prettig vinden, kunnen hem gebruiken.

Marloes: Ja.

Respondent: Je geeft mensen bereid om zelf beslissingen en zelf keuzes te maken over wat ze willen. Dat is positief. Er wordt al heel veel voor mensen besloten en zijn hun eigenwaarde kwijt op een gegeven moment soms. Door ze zelf keuzes te laten maken, geef je die een beetje terug in ieder geval.

Marloes: Ja.

Respondent: Even kijken. Wat verder een voordeel is. Als er minder pijn ontstaat, minder angst ontstaat, dat mensen zich prettiger voelen. Ja dat soort dingen.

Marloes: Ja oké en de nadelen dan?

Respondenten: De stekker in ieder geval. Dat lijkt me onhandig. Je hebt minder contact met je patiënt, dat kan een voordeel maar ook een nadeel zijn. Kijk, het is een voordeel als je patiënt zich prettig voelt en met andere dingen bezig is. Je kan alleen minder vertellen wat je op dat moment gaat doen.

Marloes: Ja.

Respondent: Dat lijkt me een nadeel. Ikzelf probeer dan altijd precies te vertellen wanneer ik wat ga doen zodat het niet onverwacht komt. Dat schoonmaken ga je voelen ook al hebben ze zo'n een bril op de hoofd.

Marloes: Ja.

Respondent: Je kan niet vertellen van joh.. dat is een onberekenbare onberekenbare factor op dat moment wanneer komt het. Dat is een nadeel denk ik.

Marloes: Oké ja.

Respondent: Ik ken het zelf niet van gebruik. Dus ik weet niet precies hoe ze dat soort dingen oppakken. Ik kan alleen zeggen dat het misschien meevalt als je daarmee werkt, dat je het op een bepaalde manier op kan lossen. Maar die ervaring heb ik niet.

Marloes: Ja dat is nu ook lastig te zeggen.

Respondent: Ja.

Marloes: Ja, u had het net al kort over de plaats waar de patiënt zich bevindt tijdens de behandeling. Kunt u hier nog kort een beschrijving van geven?

Respondent: Ja, dat is verschillend. Kinderen proberen we vaak in de badkamer te doen, om de kamer een veilige omgeving te laten. Dat lukt bijna altijd. We hebben speciale kinderbadkamers, die ook is aangekleed voor kinderen zeg maar. En dan worden ze of in bad, of onder de douche of in zo'n babybadje of gewoon op de tafel verzorgd.

Marloes: Ja.

Respondent: Volwassenen worden vaak op de kamer of in de badkamer verzorgd. Daar hebben we ook gewoon een bad, een douche of op de stoel. En op de kamer gewoon op bed of ook gewoon op de stoel.

Marloes: Oké.

Respondent: Of ook op de stoel.

Marloes: Ja.

Respondent: Dat zijn een beetje de ruimtes waar de wondverzorging over het algemeen plaatsvindt. En als mensen bijvoorbeeld wondverzorging krijgen in de dagbehandeling. Dan wordt dat op de dagbehandelingskamer en die hebben een brancard.

Marloes: Oké.

Respondent: Er komen natuurlijk ook mensen met veel pijn, dat je hem daar als interventie zou willen gebruiken.

Marloes: Ja, en is er ook apparatuur aanwezig in die ruimtes rondom de patiënt waar rekening mee gehouden dient te worden?

Respondent: Op de IC-box heb je natuurlijk een monitor, een beademingsapparaat, soms een (??)machine, voor dialyse. Er is zuurstof aanwezig. Er kan een zuurstofkapje zijn die naar die patiënt toegaat. Diffusies met allemaal slangetjes die je in het infuus kan stoppen.



Daar moet je omheen met je apparatuur en met je stekker. Ik weet niet of dit nog invloed heeft op de monitor bijvoorbeeld.

Marloes: Ja.

Respondent: Dat zou interessant zijn om te bekijken. Op de afdeling is het afhankelijk van mensen, soms zitten ze aan sondevoeding of een infuusje. De meeste patiënten over het algemeen niet. We hebben een televisiescherm, waarop mensen hun eten aan kunnen vragen, televisie kunnen kijken en op kunnen internetten.

Marloes: Ja.

Respondent: Die zit ergens en voor de rest hebben we volgens mij niet zoveel apparatuur over het algemeen. Soms wordt er een LDI-scan gemaakt, een laser-dopplerscan.

Marloes: Ja.

Respondent: Dan wordt er met een laserlampje, tussen de twee en vijf dagen post-burn, wordt er met een laserlampje gekeken naar de doorbloeding in het wondgebied. Als de doorbloeding hoog is, dan is die wond sneller genezen dan als die doorbloeding laag is.

Marloes: Ja.

Respondent: Dat is ook wel een groot apparaat, waarmee we de wondgenezing kunnen voorspellen. Die is vrij nauwkeurig.

Marloes: Ja.

Respondent: Ja, het is een apparaat die tussen de twee en vijf dagen post-burn, als we niet zeker zijn van de brandwondendiepte, die er tijdens de wondverzorging bij komt zeg maar.

Marloes: Ja.

Respondent: Die is een beetje ter grootte van een tillift moet je voorstellen zeg maar.

Marloes: Denkt u dat er genoeg ruimte is voor de VR opstelling?

Respondent: Ik weet niet hoe die eruit ziet.

Marloes: Ja, tuurlijk.

Respondent: Ik hoorde dat die niet heel groot is, maar als het echt een hele kast is, dan weet ik het niet.

Marloes: Het is in principe wel een hele kast, maar het is moeilijk uit te leggen. Uiteindelijk wordt het een tablet, daar zijn ze mee bezig.

Respondent: Oh, dus het is niet een bril die op iemands hoofd zit.

Marloes: Ja dat wel, maar die wordt aangesloten aan een tablet, laat ik maar zeggen.

Respondent: Oh maar een tablet is op zich niet zo groot toch.

Marloes: Nee, daar zijn ze op dit moment mee bezig, dus.

Respondent: Dat is wel iets lastigs.

Marloes: Ja.

Respondent: Ik weet niet hoeveel snoeren daarbij zitten, maar dat is ook iets lastigs voor onder de douche ook.

Marloes: Ja, ja, oké.

Respondent: En ik kan me voorstellen. Wat mij handig lijkt maar ik weet niet of dat technisch mogelijk is natuurlijk. Gewoon een bril, een kastje zeg maar, wat op je hoofd staat en waar een soort kaartje ingaat zeg maar waar alles op staat en waar een accu in zit en die je op kunt laden of batterijen in zitten. Zoiets lijkt mij, als ik zou bedenken wat mij handig lijkt, lijkt zoiets mij handig. Ik weet niet of zoiets mogelijk is technisch maar.

Marloes: Oké ja nee ja, dat laat ik ook over aan het bedrijf zelf.

Respondent: Ja.

Marloes: Even kijken hoor. Zijn er bepaalde bewegingen die de patiënt uitvoert tijdens de behandeling waar ook rekening mee gehouden zou moeten worden?

Respondent: Dat hangt natuurlijk af van de plaats waar de brandwond zit.

Marloes: Ja.

Respondent: Als die brandwonden in het gelaat heeft, dan is die bril een beperkende factor zijn. Kan je hem op je hoofd zetten zeg maar is de vraag. Stel je hebt geen brandwonden op je gelaat hebt dan kun je hem gewoon opzetten. Maar als mensen bijvoorbeeld een okselverbranding hebben, dan moeten ze de arm op kunnen tillen. Dan moet de, ik weet niet hoe groot het is om je hoofd heen, maar dan moet die arm wel wat omhoog kunnen. Mij lijkt dat op zich geen beperkende factor.

Marloes: Nee.

Respondent: Dan moet iemand de arm wel heel ver omhoog doen wil je dat raken zeg maar.

Marloes: Ja.

Respondent: Om te gaan zitten en om te gaan staan zeg maar, soms om te verbinden, gewoon te kunnen gaan staan, dan is het soms makkelijker om even te laten staan om ze in te pakken, om dat verband eromheen te rollen.

Marloes: Ja, oke.

Respondent: En als ze gaan liggen in bed dan moeten ze kunnen draaien. Dat is misschien ook iets waar rekening mee gehouden moet worden. Dat mensen moeten kunnen draaien in bed voor het verschonen van de lakens en het verbinden.

Marloes: Ja oké, wordt er ook gebruikt gemaakt van substanties en vloeistoffen tijdens de behandeling?

Respondent: Ja sowieso de zalf. Dat hangt er vanaf welke zalf. Sommige zalven zijn dik maar ook soms oplossingen, die op de gaten gaan, die kunnen ook dun zijn. De wonden worden schoongemaakt, altijd met in ieder geval water, koud water, onder de douche met water, dat dan. Soms worden er dingen schoongemaakt met alcohol 70%

Marloes: Ja.

Respondent: Die is ook altijd aanwezig. En dan niet de patiënt zelf natuurlijk maar misschien de apparaten tussendoor.

Marloes: Ja.

Respondent: Even kijken hoor, andere vloeistoffen volgens mij niet. Nee dat was het wel.

Marloes: Oké.

Respondent: Als de wondverzorging lang duurt dan wil je soms een verhoogde intakebehoefte hebben. Dan wil je ze soms ook wel eens een nutridrinkje tussendoor geven, zodat ze niet drie uur missen in hun intaketijd zeg maar op die tijd. Dan wil je ze wel wat te eten geven. Eten is niet handig tijdens de wondverzorging. Soms wordt er dan een nutridrink meegenomen de badkamer in, zodat ze dan in ieder geval wat kilocalorieën binnen gekregen hebben in die periode.

Marloes: Oké, ja duidelijk. En op welke wijze wordt de apparatuur rondom de patiënt schoongemaakt?

Respondent: Huishoudelijk wordt het schoongemaakt en dingen die in aanraking komen met de wond met alcohol 70%.

Marloes: Oké, dan hebben we nog een onderdeel ethisch. Verwacht u dat er ethische aspecten betrokken zijn bij het gebruik van VR? U had het net al een beetje over eigenwaarde.

Respondent: Als mensen zelf kunnen beslissen over zichzelf. Bij sommige mensen wordt er ineens heel veel voor ze bepaald, wat ze niet gewend zijn. Dat kan mensen het gevoel geven, dat ze hoe zeg ik dat, ik zoek even het woord, kan het even niet vinden.

Marloes: Ja.

Respondent: Dat kan mensen het gevoel geven dat ze de regie kwijt zijn eigenlijk. Dat een ander de regie heeft over hun eigen lichaam. Dat is natuurlijk geen fijn gevoel. Zeker niet als je gewend bent zelfstandig te zijn en een hoge waarde hecht aan je zelfstandigheid.

Marloes: Ja.

Respondent: Dus als mensen zelf keuzes kunnen maken. Van wil ik wel of niet zo'n bril gebruiken? Mag ik zelf zeggen wanneer die op of af gaat? Je kan er zelf in meebeslissen, dat kan belangrijk zijn. Je moet het ze zeker niet opleggen denk ik. Ik denk dat duidelijke uitleg belangrijk is.

Marloes: Ja.

Respondent: Dan zijn er nog mensen met een christelijke grondslag die geen televisie kunnen kijken.

Marloes: O ja.

Respondent: Ik weet niet. Ik kan me voorstellen dat dat voor mensen een belemmering kan zijn maar ik weet niet in welke mate. Het is niet iets, het is geen televisie, je kan wel bepalen wat je kijkt. Ik weet niet in hoeverre dat dat een probleem kan zijn.

Marloes: Nee.

Respondent: Ik kan me voorstellen dat er in ieder geval extra uitleg nodig is. Dat daar misschien een ethisch probleem kan ontstaan, omdat mensen het gewoon niet willen. Dan denk ik dan moeten ze die keuze ook weer zelf maken.

Marloes: Het is wel een goed aandachtspuntje.

Respondent: Precies, het hoeft geen probleem te zijn. Als mensen het niet willen gebruiken, naja ook prima. Dat is wel iets waar je aan moet denken. En verder ja, van de ethische problemen, ik zou het zo niet precies weten. Je doet ze niet iets extra's aan ofzo naar mijn idee.

Marloes: Oké ja, dan hebben we nog het onderdeel wet- en regelgeving. Wat weet u over de wet- en regelgeving betreffende de medische apparatuur? Dus welke wet- en regelgeving komt bijvoorbeeld kijken bij de invoer van medische apparatuur? Of bij het gebruik van medische apparatuur?

Respondent: Ja, ik weet daar niet zoveel van af.

Marloes: Nee.

Respondent: Ik weet dat het goedgekeurd moet zijn, sowieso om het in Nederland de apparatuur te mogen gebruiken. Als bedrijf zijnde moet het gewoon goedgekeurd zijn. Daar heb je je, hoe heet dat keurmerk ook al weer. Even denken hoor.

Marloes: CE.

Respondent: Ja het CE-keurmerk heb je inderdaad maar dat heeft sowieso al niks met ziekenhuizen te maken, maar dat is om in Nederland apparatuur.. Heb je even een momentje.

Marloes: Ja.

Respondent: Even kijken hoor. Ik zat in het dagverblijf maar ik heb een andere ruimte gevonden.

Marloes: Oké.

Respondent: Je hebt het CE-keurmerk voor apparatuur zeg maar. Ik weet verder niet echt precies aan welke regels het moet voldoen. Het moet in ieder geval extra gekeurd zijn om in de gezondheidszorg te mogen gebruiken, maar welke regels durf ik niet precies te zeggen.

Marloes: Nee oké, en bepaalde richtlijnen en protocollen?

Respondent: Je moet protocollen hebben voor het werken van apparatuur. Er moet duidelijk zijn wie er mee mogen werken en dat soort dingen. Dat moet er zijn, dat weet ik. Maar verder weet ik niet precies wat er nodig is.

Marloes: Oké.

Respondent: Dat zou ik intern dan na moeten vragen, dan kan ik er wel antwoord op krijgen, maar dat is denk ik wel online te vinden.

Marloes: Oké, ja dan kijk ik ook even mijn collega's aan voor de vragen. Dan heb ik nog de vraag mocht het blijken dat er meer kosten dan besparingen zijn wat is dan de reden om wel een VR bril aan te schaffen en te gebruiken?

Respondent: Ja, wat vaak gebeurd is dat er eerst een onderzoek binnenkomt. Dat ze dan daarmee de haalbaarheid en de gebruiksvriendelijk, het gemak en de voordelen bekeken worden. En dat er dan een besluit van dit willen we wel of dit willen we niet gaan gebruiken. Als patiënten er veel baat bij hebben en de kosten zijn niet heel hoog zeg maar, dan kan het best zijn dat die brillen aangeschaft worden.

Marloes: Oké.

Respondent: Maar daar ga ik natuurlijk verder niet over maar.

Marloes: Nee, oké.

Respondent: Ze zijn hier op zich wel, de kwaliteit van zorg en zo is heel belangrijk. Als mensen hier lang opgenomen zijn voor wondbehandelingen, dan kan ik me voorstellen dat er regelmatig gebruikt gemaakt van kan worden, dan kan ik me voorstellen dat ze er dan wel één zouden willen hebben.

Marloes: Oké.

Respondent: Maar ik kan me ook voorstellen dat ze er eerst één als test zouden willen proberen.

Marloes: Oké ja, duidelijk. Ik krijg nu nog allemaal verschillende vragen naar me toe.

Respondent: Ja.

Marloes: Zou het erg nadelig zijn als het systeem schoonmaak- of setup tijd met zich meebrengt?

Respondent: Schoonmaaktijd, dat hangt ervan af hoeveel tijd het kost. Als het veel tijd kost, dan wel. Als er veel randjes in zitten, dat lijkt me lastig zeker met zelf bij de verzorging van brandwonden. Als dat er allemaal tussen gaat zitten, dan is dat wel vervelend.

Marloes: Ja.

Respondent: De setup-tijd, dat hangt een beetje af van de hoeveelheid tijd. Tijd is wel vervelend. Eén minuut is wel te doen, kijk gaat het tien minuten kosten wordt het lastig.

Marloes: Ja.

Respondent: Ik kan me voorstellen dat als er een andere fabrikant is met hetzelfde soort apparaat die dat niet heeft, dat daar de voorkeur naar uit gaat.

Marloes: Ja, oké. En zou het wenselijk zijn als het systeem tegelijk eigenlijk bijvoorbeeld armbewegingen oefent?

Respondent: Nee denk het niet. Het gebeurt vaak dat de brandwonden aan de armen ook zitten of aan de romp. En als dat apparaat dan allemaal dingen gaat doen, ja dat is lastig. Nee, dat denk ik dat dat niet handig is. Veel mensen zijn gewoon zelf te instrueren, dat geeft eerder pijn dan dat het pijn oplost denk ik.

Marloes: Ja, en is administratie een groot probleem?

Respondent: Nee op zich niet. We hebben een Elektronisch Patiënten Dossier.

Marloes: Ja.

Respondent: Dat gaat op zich vrij snel. Dat hangt ervan af wat je allemaal moet administreren, maar dat hoeft op zich geen probleem te zijn.

Marloes: Ja, en is het wenselijk om voor de aanschaf een technologie te proberen?

Respondent: Hoe bedoel je dat?

Marloes: Ja, voordat de technologie wordt aangeschaft, dat het eerst een tijdje..

Respondent: Een test.

Marloes: Ja.

Respondent: Dat absoluut. Je koopt sowieso nooit wat, voordat je weet hoe het werkt. Je wilt altijd zelf zien denk ik. Ik kan me voorstellen dat het ook handig zou zijn dat een aantal patiënten het kunnen proberen, voordat een keuze gemaakt wordt.

Marloes: Ja, en hoe lang zou een nieuwe technologie dan uitgeprobeerd kunnen worden?

Respondent: Ik kan me voorstellen dat het een voordeel is om een aantal patiënten te kunnen zien. Maar goed ik ga niet over de aanschaf natuurlijk.

Marloes: Nee.

Respondent: Als je echt wil dat er iets uitkomt, dan is er gewoon een onderzoek die weergeeft wat het belang is. En wat het verschil is tussen patiënten die wel en niet die therapie ondergaan hebben. Als dat zijn nut bewijst, dan zou het natuurlijk een voordeel zijn. Maar daar gaat natuurlijk wel veel tijd overheen.

Marloes: Ja oké.

Respondent: Een voordeel is voor de fabrikant is dat er mogelijk ook wat uit komt.

Marloes: Ja duidelijk. Ik kijk even iedereen aan. Ik weet niet of er nog vragen zijn.

Elisa: Nee in ieder geval zeer waardevol.

Marloes: Ja oké. Is het voor u ook allemaal duidelijk of heeft u nog vragen?

Respondent: Het is me allemaal duidelijk maar ik zit me alleen nog te bedenken wat ik nog niet gezegd heb. We hebben in de behandeling van pijn voor kinderen een protocol waarbij de verpleegkundige zelf medicatie mag toedienen, volgens dat protocol zeg maar.

Marloes: Oké.

Respondent: Je moet VAS-metingen doen en dan mag je volgens het protocol bepaalde medicatie geven.

Marloes: Oké.

Respondent: Die komen daarna standaard in het systeem te staan. En voor volwassen zijn we daar nog bezig met de implementatie daarvan.

Marloes: Oké.

Respondent: Dat vergat ik eigenlijk net nog te zeggen.

Marloes: Ja.

Respondent: En dat is misschien nog wel van belang.

Marloes: Ja.

Respondent: En dat was het eigenlijk wel voor mij zo'n beetje. Voor mij is het verder wel duidelijk.

Marloes: Oké, heel fijn. Wij hebben dan nog de vraag of u eigenlijk het resultaat van ons onderzoek of ons onderzoek zelf ook zou willen ontvangen?

Respondent: Ja, dat is altijd leuk natuurlijk. Ja ik ben er altijd benieuwd naar.

Marloes: Ja dan schrijf ik dat op, dan sturen we hem ook naar u op.

Respondent: Ja.

Marloes: Verder hebben we volgens mij helemaal niks meer.

Elisa: Zeer waardevol.

Marloes: Ja, nou dan wil ik u in ieder geval hartstikke bedanken voor het interview.

Respondent: Prima, ik hoop dat jullie er wat mee kunnen en succes met jullie onderzoek. Mocht er nog iets zijn kan je altijd nog even op de mail zetten later.



Marloes: Ja, hartstikke bedankt hoor.

Respondent: Oké hoor, succes.

Marloes: Oké, dank u wel, tot ziens.

Respondent: Daag, tot ziens, daag.

## **Interview Leuven**

Respondent 1 = Hoofdverpleegkundige

Respondent 2 = Fysiotherapeut / Kinest

Cyriel: Hoe dat verloopt en hoe voorheen de Virtual Reality opstelling is gebruikt tijdens de behandeling. En ja jullie hebben wat.. wat bredere vragenlijst heb ik het idee.

Elisa: Ja

Cyriel: Is het een beter idee dat wij eerst onze vragen stellen. En daarna.. ik denk dat wij absoluut overlap hebben in jullie deel.

Elisa: Ja wij waren er ook vanuit gegaan dat we bepaalde vragen niet hoefden te stellen, omdat jullie die..

Cyriel: Nee, is goed.

Dhr. Storcken: Dan mogen de ontwerpers het.. eerst. Geef ik hun eerst het woord en mochten jullie daar nog iets zien zitten of jullie moeten weg, dan horen we het wel.

Cyriel: Ja, wat ik eigenlijk wilde doen is, zeg maar, een beetje door de behandeling heen lopen. Wat ik begrijp gaat de Virtual Reality bril ingesteld.. gebruikt worden bij verzorgen en het verschonen van brandwonden. Ik wil gewoon even stap voor stap de procedure doorlopen, zodat jullie die ook doorlopen. Dus het moment dat iemand, zeg maar, aankomt of.. aankomt of al klaarligt in de.. in de behandelkamer en jullie de opstelling erbij pakken. Daar.. daar wil ik eigenlijk mee beginnen. De vorige opstelling stond die ook in de.. in de behandelkamer? Of slaan jullie die ergens los buiten de behandelkamer op.

Respondent1: De kar op zich staat buiten de behandelkamer.

Cyriel: Ja.

Respondent1: Kunnen jullie mij goed verstaan?

Cyriel: Ja, misschien dat we.. kun je de boxjes misschien aansluiten?

Dhr. Storcken: Ja, dat kan op zich wel.

Elisa: Dat zou wel handig zijn.

Dhr. Storcken:Even een moment hoor.

Dhr. Storcken:We zitten op een technische universiteit dus.

Cyriel: Even kijken..

Cyriel: Kunnen jullie iets zeggen, horen jullie ons goed?

Respondent1: Wij horen jullie heel goed.

Dhr. Storcken:Oh, we hebben hem hierop aangesloten. Even kijken. Ik heb hem op deze aangesloten. Ja ik sluit hem even aan.

Cyriel: Ja.

Dhr. Storcken: Wij horen nu heel zacht, dus dat is een beetje onhandig in deze kamer. Even kijken. Zo ja.

Cyriel: Dat is beter.

Dhr. Storcken:Nou goed, we waren begonnen bij ..

Cyriel: Ja, waar jullie de.. de kar opsloegen. Jullie slaan hem buiten de behandelkamer op. Dus jullie zetten de apparatuur in principe niet in de behandelkamer.

Respondent1: Er staan wat toestellen.. is altijd buiten de behandelkamer. De behandelkamer is ofwel de kamer waar de patiënt logeert ofwel de badkamer waar de patiënt verbandwissel ondergaat onder soms narcose.

Cyriel: Ja, ja.

Respondent1: Het toestel moet altijd uit de kamer staan om te reinigen. Van patiënt tot patiënt gaan het toestel telkens opnieuw opstellen.

Cyriel: Ja, oké prima. Hoeveel personen zijn er betrokken bij het behandelen?

Respondent1: Normaal is het enkel en alleen, \*Toom\* de kinisist of mijzelf die het toestel gaan installeren.

Cyriel: Ja, ja, dus jullie halen zelf ook de.. het toestel op en zetten het dan in de in de kamer?

Respondent1: Ja het toestel opstaat hoe de patiënt het effectief op zich heeft staan hè. Dat het past, dat het eigenlijk werkt. Dit wordt tot twee personen gedaan. En dan zijn er meestal nog een kinisist aanwezig in de kamer die de oefeningen doet. En waarschijnlijk ook de verpleegkundige die dan kijkt of de pijnmedicatie niet wat moet opgetreden moet worden of dat er helemaal geen pijnmedicatie nodig is.

Cyriel: Ja.

Respondent1: Dat wil zeggen wij zijn met één persoon die installeert,

Cyriel: Ja.

Respondent1: Eén persoon die de oefeningen doet en één verpleegkundige.

Cyriel: Dus in totaal met zijn drieën zijn jullie bezig.

Respondent1: Dat is optimaal, dan moet de persoon dat de toestel bedient kan niet tegelijk oefeningen geven

Cyriel: Ja..

Respondent1: Omdat je daar met steriele handelingen bezig bent soms kan je niet de handschoenen uitdoen het toestel terug corrigeren en dan terug opnieuw beginnen.

Cyriel; Ja, het gaat maar door ja. Er is dus een apart persoon die de opstelling bedient?

Respondent1: Ja.. ja.

Cyriel: Oké dat is goed om te weten. En waar zetten jullie de opstelling neer? Want jullie hebben nu een vrij grote opstelling een kar gebruikt. Zetten jullie die nu al gewoon rechts naast het bed neer of hebben jullie daar een vaste plek voor?

Respondent1: Ge kunt u voorstellen dat de patiëntenkamer is vierkant.

Cyriel: Ja.

Respondent1: Het middenstuk staat eigenlijk het bed in het midden en dan afhankelijk van waar de deur is komt het toestel te staan. Dus.. ik ga efkes wat uitleggen.

\* Pakt een papiertje en tekent een behandelkamer\*

Cyriel: Ik denk dat ik het wel begrijp, ik heb ook al met Rick overlegd hoe de behandelkamer er ongeveer uitziet.

Respondent1: Kan je het zien?

Cyriel: Ja.

Respondent1: Als hier de patiënt ligt

Cyriel: Ja.

Respondent1: En de deur staat hier..

Cyriel: Ja.

Respondent1: Dan hebben we het toestel hier staan. Het staat meestal aan het hoofdeinde aan de deur.

Cyriel: Ja. Staat degene die de opstelling bedient dan niet in de weg van de behandelaar die dan bezig is met de wonden schoonmaken?

Respondent1: Nee, die staat juist aan de andere zijde.

Cyriel: Juist aan de andere zijde, oké.

Respondent1: De oefeningen te doen aan deze zijde worden die materialen geplaatst om de wondzorg achteraf te doen.

Cyriel: Ja.

Respondent1: Je kan niet met alle producten naar buiten rijden. Het toestel komt als laatste binnen en gaat als eerste terug buiten. Dus het toestel voor Virtual Reality komt als laatste in en gaat als eerste terug uit om als het ware kort aan de deur te staan, snap je?

Cyriel: Ja, jaja omdat het niet in de weg..

Respondent1: Klaar met de kine en nu de wondzorg helemaal doen. Omdat we weinig plaats hebben moet het toestel buiten gezet worden.

Cyriel: Oké, dat is duidelijk. Waarschijnlijk wordt de nieuwe opstelling.. komt niet op een kar te staan, maar wordt.. wordt draagbaar en is het een idee om het bijvoorbeeld ergens aan het bed te bevestigen of ergens neer te zetten? Wat zijn handige locaties om het eventueel op te hangen of neer te zetten. Is er iets in de vorm van een bijzettafel? Of ruimte om dat..

Respondent1: Voor ons meestal in de patiëntenkamers heb je het plafond een arm hangen met daar een computer aan bevestigd. Op die manier kan je dus de hele kamer met de arm met het toestel ronddraaien. Dat toestel waar dat we eigenlijk alle gegevens opslaan, waar we medicatie nakijken of aktes scoren. Dat staat meestal aan het voeteinde.

Cyriel: Het voeteneinde.

Respondent1: Het voeteneinde van het bed. Dus als we het systeem zouden kunnen uitvinden dat de kamers.. dat we aan het voeteinde bevestigen, dan zal de persoon die het toestel bedient eigenlijk nooit in de weg staan.

Cyriel: Ja.. Ja, dat begrijp ik.

Respondent1: Dan kan er aan weerszijde van het bed iemand staan die de wondzorg doet of iemand staan die de oefeningen doet. Die dus de pijn zal opwekken. En dan zal de persoon die alles observeert en toestel gebruikt volledig uit de weg zitten. Het zou het handigst zijn

een lange kabel, een kabel die eigenlijk makkelijk kan reinigen, die kan onder de patiënt liggen in het bed eventueel.

Cyriel: Ja.. Ja.

Respondent1: Ik denk dat dat een vlotte opstelling is. Het voeteinde en daar zit je altijd met een ijzeren baar. Dus aan beide kanten een ijzeren baar en als er een soort klik systeem of haak systeem hebben. Dan kunnen wij heel gemakkelijk..

Cyriel: Ja oké. Jullie willen dus niet dat de kabel bijvoorbeeld op de grond komt te liggen. Want dat kan natuurlijk voor allerlei complicaties zorgen met andere toestellen en dergelijke?

Respondent1: Ja

Cyriel: Ja, oké.

Respondent1: Dus ik denk dat de meest plausibele plaats is het voeteneinde, zodra wij de meeste ruimte met om de rest zijn ding te laten doen

Cyriel: Ja oké. Prima. Want.. wat de reiniging betreft, we hebben natuurlijk eigenlijk twee onderdelen, natuurlijk. Je hebt echt de bril die op de patiënt zit en je hebt de opstelling zelf. En ik neem aan dat de ja reiniging tussen die twee verschilt. Hoe wordt de bril die op de patiënt zit gereinigd na gebruik?

Respondent1: Ja, even wachten..

\*pakt schoonmaakmiddelen\*

Respondent1: We zijn terug, er zijn twee producten. Een soort schuim die we met een spray over het toestel gaan spuiten en dat wordt ook gebruik op alle medische toestellen. Dus ik kan me niet voorstellen dat het schade berokkend.

Cyriel: Ja. Nee, nee, nee.

Respondent1: Ofwel nemen we een soort pot, daar zitten van die tissues in met hetzelfde product. Een ontsmettingsdoekje.

Cyriel: Ja, oké.

Respondent1: Het zijn geëigende reinigingsproducten van in het ziekenhuis. Ik kan daar de samenstelling sturen, dan kan je nagaan of het schadelijk is voor het vizier of wat dan ook.

Cyriel: Ja.

Respondent1: Maar op zich voor de kabel, sorry, die in de kamer zou in het bed liggen. Zoiets \* laat kabel zien\* zo'n rekkabel.

Cyriel: Ja, zoiets. Die zo opgekruld zit.

Respondent1: Met zo'n wipe afgeveegd.

Cyriel: Ja, oké. Nee, prima. Als de samenstelling van die stof nog doorgestuurd kan worden, zou heel fijn zijn. Dan kunnen we ook rekening houden met de eventuele materialen of die daar bestand tegen zijn.

Respondent1: Ja.

Cyriel: Maar dat is in het grootste, meeste gevallen is dat wel het geval. Even kijken hoor. Hebben jullie met.. met als de bril, zeg maar, opzit en jullie zijn met de behandeling bezig problemen ervaren met dat de patiënt zich moest bewegen, bijvoorbeeld? Maar dat het wel ja.. moest bewegen met het spel, omdat hij het spel aan het spelen was en dat dat hinder opleverde bij het behandelen?

Respondent1: We hebben het kunnen toepassen, maar we hebben het geen 100 keer toegepast.

Cyriel: Nee oké.

Respondent1: Rick weet dat ook het is maar heel weinig gebruikt. Maar het enige wat ik nu op dit moment zekerheid kan zeggen is dat de opstelling een beetje in het begin een beetje moeilijk verliep, omdat het moest resetten. En het is niet gemakkelijk om het zaken te resetten op kar en met de bril. Dat moest eigenlijk heel perfect nauwkeurig opstellen. Dus ik had begrepen dat de resetting of hoe dat.. kalibratie nu op de bril gebeurt. Dat is een immens groot voordeel als je kan resetten met het toestel op het vizier zelf.



Cyriel: Ja.. ja.

Respondent1: Laatst met een patiënt die in zijn bed ligt, met een bril die toch een beetje beweegt, is toch heel moeilijk. Het enige wat je kan doen is het zelf op het bed gaan liggen en het resetten en dat is toch moeilijk hoor om het op te stellen. Dus ik heb begrepen dat de toekomst dan iets nauwkeurig of makkelijker zijn.

Cyriel: De reset wordt nu inderdaad versimpeld met gewoon één knop. Waarbij de bril in één instantie opnieuw gekalibreerd wordt

Respondent1: Additionele kalibratie is nodig. We moesten er nu een heel bakje naast zetten....

Cyriel: Dat hoeft allemaal niet meer inderdaad. We hebben nu een andere methode inderdaad daarvoor. Zou het uitmaken of de knop op de bril komt of liever op de opstelling komt? Dus op de niet op de bril maar op de aansturing zou ik maar zeggen.

Respondent1: Ik denk op de aansturing.

Cyriel: Ja

Respondent1: Dus je bedoelt om te activeren?

Cyriel: Ja, straks is het de bedoeling dat je met één druk op de knop de bril zeg maar in één klap opnieuw in kan stellen. Zodat zeg maar alles weer recht staat, dat de horizon weer rechtstaat en dat..

Respondent1: Ik denk hoe meer dat je op de bril plaatst, misschien.. hoe zwaarder dat ie wordt en hoe omvangrijker. En dat was juist ons punt. Een wouden een heel eenvoudig vizier wat zo licht mogelijk was en zo makkelijk mogelijk. Want ik heb foto's van het kind dat de voorgaande opstelling op had. Dat was zwaar en kon heel moeilijk bewegen

Cyriel: Ja

Respondent1: En ook als hij in bed ligt. Je moet toch niet onderschatten. Zo'n bril dat is omvangrijk voor een kind. Hij kan er echt niet mee alle kanten uit.

Cyriel: Nee, nee nee dat is zeker waar. De bril zou nu ook zeker speciaal opgesteld worden op de afmetingen van een kinderhoofd.

Respondent1: Ja.

Cyriel: Het zou uiteindelijk ook iets lichter uitkomen, zeker dunner uitkomen dan de vorige bril. Doet het kind zelf de bril plaatsen of doen jullie dat voor hem?

Respondent1: Wij hebben het tot nu toe altijd voor hem gedaan. Maar de eerste reactie van een kind is: dat ze de bril beetvast heeft. Iets bedekken op een kinderhoofd was niet eenvoudig soms, maar ze hebben er geen bang van.

Cyriel: Ja, oké.

Respondent1: Het voordeel voor het kind denk ik is dat je wel een scherm kan laten zien op voorhand wat hij gaat zien krijgen in de bril

Cyriel: Ja, ja.

Respondent1: Als het ware een meekijkscherm, dat is een soort geruststelling.

Cyriel: Over wat er komen gaat.

Respondent1: Je moet het toestel toch wel correct gaan plaatsen. Voor die schermpjes ziet.

Cyriel: Ja

Respondent1: Dus voor een kind is het een soort van beangstigend. Alles is beangstigend. Je gaat niet met een kind naar de winkel om snoepjes te kopen.

Cyriel: Nee, nee, nee.

Respondent1: Je bent wel in een ziekenhuis en zal een meekijk scherm of tablet in de toekomst een voordeel.

Cyriel: Ja, de kinderen zijn niet bang voor de bril op zichzelf? Het is niet dat ze angstig zijn voor het spel?

Respondent1: Nee.

Cyriel: Nee, oké.

Respondent1: Want ze gaan het zelf vastgrijpen, meer vastgrijpen. maar wij gaan het wel plaatsen zodat we het correct kunnen gaan hanteren met de draaikop achteraan. Om het wat te fixeren. Een kind gaat niet zeggen: ik zie alles perfect.

Cyriel: Nee, nee. Misschien is het daarom juist interessant om het kind zelf de bril in te laten stellen. Dat hij het zelf eventueel vaster of lossen kan draaien. Maar ik kan begrijpen dat ie misschien minder bewegingsvrijheid heeft door de brandwonden.

Respondent1: Soms wel.

Cyriel: Dat verschilt natuurlijk per ja.. per situatie. Is er verder nog communicatie tussen de patiënt en de behandelaar tijdens de behandeling. In de zin van: de patiënt heeft natuurlijk een koptelefoon of iets van geluid op. Is het nog heel erg van belang dat jullie tegen de patiënt kunnen praten. Of doen jullie dat vaak als er geen bril zit? Als er geen bril zit kan ik me voorstellen dat jullie bemoedigende woorden tegen de patiënt zeggen, maar als je de bril op hebt is het dan nog nodig om te zeggen van: goh, zou je je been iets op kunnen tillen of zou je je arm misschien zo kunnen houden?

Respondent1: Naar mijn ervaring, die ervaring is beperkt. Ik zeg het nog maals. Maar het is wel zo dat je nog iets kan vragen aan de patiënt. Maar het voordeel juist is dat als je muziek hoort dat ie als het ware virtueel weg is van alles.

Cyriel: Dat is wat we proberen te creëren natuurlijk, om je helemaal in de wereld te stoppen.

Respondent1: Ja ,dat ie een beetje afgeleid is. Wat ik gezien heb kon de kint ondanks het feit dat hij een koptelefoon op had nog wel dingen vragen. Meestal na twee of drie keer dat de oefening gedaan hebben, snappen ze wat de oefening is. We zeggen we gaan nu die oefening doen.

Respondent2: Ja ze horen het nog wel, alleen soms is de reactie wat vertraagd.

Cyriel: Ik kan me voorstellen misschien in heel sommige gevallen dat je de behandeling af wilt breken en dat je daarvan eerst de patiënt op de hoogte wil stellen. Voordat je in één keer de bril van zijn.. van zijn hoofd ligt. Maar er is niet.. het is niet, zeg maar, het kind verstaat nog wel wat je zegt in die zin.

Respondent1: Ja, ja, maar ik ben heel benieuwd als we het systeem effectief veel kunnen gebruiken. Als je het systeem nu 20 keer kunt gebruiken bij dezelfde patiënt, wat we proberen te kunnen doen. Van het feit dat ze het de vijfde keer opzet. Dat het heel vlot gaat. De patiënt perfect weet: daar gaan we voor. Dus ik denk dat het dan wel heel leuk is om te zien. Maar dat heb ik tot nu toe nog niet gehad. Waarom niet? Want de patiënt kon nu de bril niet verdragen, doordat hij misselijk werd, doordat hij maar twee minuten het spel kan spelen. Door het virtuele driedimensionale teveel was. Driedimensionaal was teveel, gaf misselijkheid. Het kind voelt zelf aan dat ze zeggen stop maar. Anderzijds als we de bril meer kunnen gebruiken, de volwassenen ook. Dan gaan we wat langer ervaring creëren. Maar we hebben nu niet veel ervaring.

Cyriel: Dat snap ik inderdaad. Maar nee, dat is goed om te horen. De reiniging nog even. De reiniging vindt alleen achteraf plaats. Dus als de bril gebruikt is en dan gaat het weer terug in de opslag.

Respondent1: Ja.

Respondent1: Nee.

Cyriel: Oké prima, zou het handig zijn om een soort van checklist voor de behandelaar bij de hand te hebben. Een soort van stappenplan wat de behandelaar allemaal moet doorlopen om de opstelling correct in te stellen in de juiste volgorde, wat aangesloten moet... Dit zullen waarschijnlijk niet heel veel stappen zijn, maar ik kan me voorstellen dat een soort van korte handleiding erbij handig zou zijn.

Respondent1: Voor zoiets is het heel eenvoudig hè. Als ge zoiets op de markt brengt het moet werken. We hebben nog toestellen hier om te spelen. Maar om onderzoek te doen daar heb ik een korte handleiding die geplastificeerd is.. Trouble shooting en het belangrijkste is de procedure om het te reinigen kort. En dat kunnen we wel samen maken met het

ziekenhuis diegene. En het systeem opbergen eigenlijk. De bril moet eigenlijk in een doosje terecht komen met zo'n voor uitgesneden hoe moet ik zeggen.

Cyriel:           Schuim oplossing?

Respondent1: Waar moeten we het ding plaatsten. De toestellingen gaat vrij snel stuk als je het niet goed opbergt. Dan maakt het niet uit in welk ziekenhuis het gaat.. plaatsgebrek om het op te slaan. Als je eigenlijk een doos maakt die een schok aan kan. Of dat het toestel goed wordt ingeplaatst ga je heel veel trouble shooting voorkomen.

Cyriel:           Ja, oké.

Dhr. Storcken: Ja..

Respondent1: De reinigingslist en dan, ik luister Rick..

Dhr. Storcken: Nee, daarvoor heb ik ook Cyriel en Joep en andere studenten, vooral Cyriel en Joep maak iets nieuws waarbij het makkelijk op te slaan is. Makkelijk te reinigen en speciaal voor in eerste instantie jullie in het ziekenhuis en later in Gent ook.

Cyriel:           Ja, ja want de opstelling die er nu uit zit wordt gewoon draagbaar en zal ook een accu oplossing bevatten. Het is niet meer nodig om hem aan te sluiten op het stroomnet, maar hij zal na verwachting ongeveer 1.5 uur achter elkaar gebruikt kunnen worden gewoon.. zonder op te laden. Daarna zal hij opgeladen moeten worden. Het zal.. het zal een redelijk grote verandering zijn met de opstelling die jullie nu in huis hebben. Al deze feedback die.. die nemen we zeker mee. Ik kijk even naar mijn notulist hoor. Hebben we nog dingen die..

Dhr. Storcken: Is ook een student.

Cyriel:           Volgens mij hebben we alles wel. Oh, nog één is het misschien mogelijk om foto's van de behandelkamers te maken. Zodat we een iets beter beeld krijgen van de indeling van die kamer?

Respondent1: Ja, ik denk dat ik het best doorstuur naar Rick hè.

Dhr. Storcken: Ja, ik denk.. ja kan wel,

Cyriel: Ja, oké.

Dhr. Storcken: Geen probleem. Kijk we hebben wel foto's ontvangen van..

Cyriel: Bedden.

Dhr. Storcken: Dat klopt, ze waren inderdaad benieuwd. We hebben vanochtend in een lege IC gestaan hier op de universiteit. Het is wel lastig om te kijken hoe dat precies in Leuven zit. Ik kan het wel goed uitleggen, maar ik dat een foto, daar hoeft geen patiënt in te liggen.

Cyriel: Nee, helemaal niet. Het gaat meer puur om dat we een beter beeld... kunnen maken hoeveel ruimte er om het bed is. En dat we net wat beter beeld hebben van hoeveel ruimte er bijvoorbeeld is om het voeteneinde bijvoorbeeld. Voor om daar eventueel op te hangen. En een laatste vraag was dan over de.. is er ook nog een mogelijkheid om het neer te zetten op een soort van bijzettafel achtig iets?

Respondent1: Ja zeker, je bedoelt een console een tablet achtig iets?

Dhr. Storcken: We hebben nu zo'n oplossing bedacht dat we een koffer hebben. Daar gaat Cyriel opnieuw ontwerpen en in die koffer zit dan een tablet of een 'tablet' ingebouwd en ook alle elektronica die daarbij hoort. En de bedoeling is dat je de koffer opent, de bril eruit pakt en de koffer aan het bed hangt of naast het bed.

Cyriel: Ja, dus stel je eigenlijk een soort van laptop voor die dieper is aan de onderkant. Die je open en dicht kan klappen. En waar de tablet in het openklap gedeelte zit, die zou je, zeg maar, neer kunnen zetten, open kunnen klappen. Ja, dit zijn nog concept ideeën. Het is meer om even aan te geven waar we nu aan denken. En we willen een soort van gecombineerde oplossing dat je hem neer kan zetten en in een ander stand, zeg maar, ook op kan hangen. Is er ruimte om iets ter grootte van een laptop of misschien nog net iets groter neer te kunnen zetten ergens. Op een tafel op een bed of in de behandelkamer.

Respondent2: Er is een tafeltje.

Respondent1: Er is een bijzettafel, dat is nooit geen probleem. We kunnen maken dat het toestelleke op een apart bijzettafeltje komt met de juiste afmetingen voor het toestelling. Dat kunnen we hier laten maken, dat is geen probleem.

Cyriel: Ja.

Respondent1: Dat is geen probleem.

Cyriel: Ja, prima. Dan hebben wij onze vragen, denk ik, er wel opzitten. En dan hebben de dames hier misschien nog wat vragen.

Elisa: We hebben nog meer dan genoeg vragen. Ik doe het woord wel.

Dhr. Storcken: Oké, nou de gezondheidswetenschapper studenten hebben nu een vraag.

Elisa: Nou meerdere, maar ik heb eerst aan jullie een vraag. Gaan jullie er vanuit dat die uiteindelijk in een natte kamer gebruikt kan worden? Omdat ze ook veel behandelingen in een badkamer uitvoeren?

Cyriel: Daar zijn we nu nog niet vanuit gegaan. Is een van de eerste keren dat ik hoor inderdaad dat jullie het gebruiken in badkamers en natte omgevingen. Het zou ook fijn zijn als jullie misschien een foto daarvan op kunnen sturen. Van die, ja van die.. natte behandelkamer zou ik even zeggen..

Respondent1: Dat staat al op het lijstje.

Cyriel: Oké prima. Dan kunnen wij inschatten van waar het water zich bevindt en wat de complicaties hiervan zijn.

Dhr. Storcken: Ik zie dus heel veel foto's op me afkomen, prima, is goed. Geef ik weer het woord aan de studente gezondheidswetenschappen.

Elisa: Ik denk dat ik even met de algemene vragen ga beginnen, met de dikgedrukte.

Marloes/Linda/Lisanne: Ja.

Dhr. Storcken: Kunnen jullie haar verstaan? Anders moet je even in het beeld rollen.

Elisa: Tadaaaa.

Elisa: Ja we hadden meerdere vragen, we hebben onder andere vragen over de klinische relevantie. En nou was onze eerste vraag gewoon heel algemeen. Zoek ik hem eventjes verder op. Eigenlijk een beetje, jullie hebben er natuurlijk ook al mee gewerkt, maar ook wat zijn jullie verwachtingen ervan. Omdat we halen uit de literatuur wel heel veel de pijn wordt verminderd. Maar we hebben ook nog een paar hele specifieke vragen erover of de.. het invloed heeft. En nou vroegen wij ons af of de pijnreductie tijdens de behandeling of die ook invloed heeft op de wondheling?

Respondent1: Ik denk, elke persoon die stress ondervindt, dat is voor niets goed. En als je pijn hebt gehad bij een wondverzorging en je moet de wondverzorging de dag daarop opnieuw ondergaan. Dan ga je misschien angst hebben, slecht slapen, slechte eetlust hebben, noem maar op. En dat leidt soms tot, ja, slechtere wondheling he. Algemene slechtere conditie. Daar ga je niet beter van genezen he. Je probeert iemand optimaal te laten voelen zowel te eten, als tot de beweging, als wat dan ook. En het is niet zo dat de VR alle pijn zal wegnemen. We doen altijd nog wel iets moeten geven, maar het kan wel een soort meerwaarde bieden of iets supplementair om het veel aangenamer te maken. En als iemand kijkt naar zijn wonden onder de wondzorg zal ik maar zeggen, Dan ga je vooral baat hebben. Dan ga je voordelen hebben. Dat is dan een meerwaarde. Dus we zijn heel erg geïnteresseerd in wat we nog niet wisten. Misschien gaan we dingen ontdekken met die VR. En gaan we ook zien dat mensen die solut afleiding mee hebben. Dat die veel rapper met kine resultaten boeken omdat ze minder angst hebben he. Het gaat niet alleen om de pijn he. Ik heb vandaag iemand moeten verzorgen. En ik dacht dat die, met brandwonden aan de armen, polsgewricht heel vast zat. En ik ben met Carolien gegaan en Carolien heeft mij gezegd, die heeft voornamelijk angst. Het gewricht is zo soepel als iets. Want Ik heb hem bepaalde oefening laten doen, waarbij je perfect zag dat gaat goed. Maar als je de pols vasthield en probeerde te bewegen, dat lukt niet. Dat is gewoon omdat ie bang heeft voor de pijn die misschien zou kunnen komen. En dat is niet goed. Als we daar met het VR iets aan kunnen doen, dan zijn we al heel ver he. Dan gaan we resultaten boeken. Zowel aan genezing, maar ook aan functionaliteit. Dus ik denk het wel ja. Ik ben een persoon als ik naar de tandarts moet en ik heb bang als ze aan mijn tanden moeten, als de radio opstaat, dan kan ik al een heel stuk meer verdragen. Omdat mijn gedachten dan afgeleid zijn. Ik heb geen brandwonden gehad tot nu toe maar ik kan mij heel best voorstellen dat als ge een systeem hebt dat goed werkt, dat dat heel veel meerwaarde kan bieden. Heel veel meer comfort. Maar het is niet zo dat tot nu toe we iedereen behandeld hebben met pijn. Nee, we gebruikten middelen. Misschien moeten we ze gewoon minder gaan geven en de mensen meer afleiden. Dan gaan we ze meer comfort geven.



Elisa: Oké. Dan hadden we ook nog de vraag of jullie het vermoeden hadden dat bijvoorbeeld het aantal behandelingen ook minder zouden kunnen zijn? Omdat bijvoorbeeld die pijn en die angst minder is.

Respondent1: Het aantal behandelingen van wondzorg?

Elisa: Ja.

Respondent1: Ik denk het niet nee, dat is niet ons doel. Maar een kind verzorgen, dat oncomfortabel is, is voor niemand fijn. En een kind telkens in slaap doen is ook niet fijn. Misschien wel de toekomst ons meer middelen biedt om rapper te zeggen we geven niet meer zoveel. Of we gaan ook niet meer in slaap doen. Want dan gaat ge ook veel rapper kunnen eten, als je niet in slaap moet. Als ge geen anesthesie nodig heeft. Dan gaat je rapper kunnen eten en als je natuurlijk veel meer calorieën op een dag kunt opnemen, dan gaat u wondheling misschien wel verbeteren en wij gaan ook niet eindelijk op het einde van de rit zoveel wondzorg hebben nodig gehad. Je gaat misschien wel sneller genezen zijn. Dus in dat opzicht, kan, ik weet het niet.

Elisa: Zouden ze eventueel dan ook eerder naar huis kunnen gaan?

Respondent1: Het zou kunnen. Maar wij kan dat niet bevestigen omdat ik daar nooit geen onderzoek naar gedaan hebt. Maar al het geen dat. Hoe moet ik dat zeggen. Vroeger he, als mensen verzorgd werden zonder degelijke pijnbehandeling. Dat was een marteling hè, een marteling. En dan zijn we overgegaan naar heel goede producten. Het nadeel daarvan is dat die mensen daar een paar uur, allee, van moeten bekomen. En misschien is die VR daar ergens tussen in. Niet de volle laag, maar een klein beetje samen met de VR. En dan maakt het niet zoveel uit om te bekomen rap tot zichzelf. Ze kunnen toch rapper allee; meer bewegingen doen, actiever opzitten in de zetel, iets beter eten en dan zijn ze vertrokken hè.

Elisa: Oké dat lijkt mij duidelijk.

Respondent1: Maar, wij hebben geen studie gedaan.

Elisa: Nee.

Respondent1 : We kunnen pas echt een uitspraak doen als we het echt meten hè.

Elisa: Het leuke is dat wij nog geen één studie hierover gevonden hebben. Alleen maar dat ze gekeken hebben naar de verminderde angst en de verminderde pijn. Maar niet wat het effect daarvan is. We waren gewoon benieuwd van mensen uit de praktijk van wat verwacht je daarvan dan van. Wij hebben natuurlijk geen verstand van hoe dat werkt.

Respondent1: In het slechtste geval als je 40 dagen moet blijven, en je gaat 40 dagen comfortabel behandeld worden. Dan kies ik toch voor 40 dagen even lang in het ziekenhuis blijven maar met meer comfort hè. Iedereen trouwens hè. Dus. Als natuurlijk een kortere hospitalisatieduur, dan gaat dat natuurlijk veel geld opleveren voor de maatschappij. Maar in de worst case scenario als dat nog niet zo is. Dan heb je toch minder comfort. Comfort is onbetaalbaar ook hè.

Elisa: Zeer waarschijnlijk heeft het op langer termijn ook wel effect.

Respondent2: En mogelijk ook een hogere functionaliteit tegen ontslag, dat is ook nog iets dat zou kunnen. Inderdaad minder medicatie te moeten geven, patiënt sneller terug boven water is en daarbij en wij ze nadien zo ook sneller in de zetel kunnen brengen en starten met beweging. '???'

Elisa: Dat lijkt me duidelijk. We vroegen ons ook af hoe vaak op het moment de behandeling wordt gestopt... door te veel pijn?

Respondent1: Normaal gezien als ge... bedoel je nu de behandeling?

Elisa: Zeg maar zonder.

Respondent1: Ja. Met de VR of zonder?

Elisa: Eigenlijk bedoelen we zonder, en jullie weten ook hoe het met is dus dat zou dan ook nog verteld kunnen worden.

Respondent1: Sowieso, de behandeling of dat de kine is of dat dat wondzorg is. Die wordt altijd gestopt op het moment dat de patiënt aangeeft ik heb pijn. Wij geven dan medicatie bij die... krachtig werkt en heel slecht werkt. En dus mensen kunnen perfect wakker zijn en toch een krachtige pijnstiller krijgen. En op die manier kunnen we babbelen met de patiënt en kan hij de oefeningen doen. Maar we gaan nooit verder als hij pijn heeft. Een kinesist doet veel pijn hè. Carolien is iemand die heel veel pijn veroorzaakt soms. Maar dat is niet haar schuld. Dat is onze schuld omdat we niet genoeg geven op dat moment hè. Maar we stoppen altijd. De behandeling wordt gestaakt, we geven iets bij. We gaan wel kijken, lukt het nu wel. Als het niet lukt geven we opnieuw bij totdat het lukt. En er zijn dagen dat het helemaal niet lukt en dan wordt die kine eigenlijk verminderd hè. Maar echt veel pijn lijden, dat hoeft niet hè.

Elisa: Oké, dat is duidelijk. Ik kijk jullie even aan (kijkt naar Marloes, Lisanne en Linda).

Dhr. Storcken: Hadden jullie nog meer vragen?

Elisa: Ja, we hebben nog meer vragen. Ik zit even te kijken welke van toepassing zijn.

Dhr. Storcken: Ik heb nog wel een vraag. Als het goed is, is er ook een Wii bij jullie. Of in ieder geval bij de kinesie.

Respondent1: Ja.

Dhr. Storcken: Gebruiken jullie die vaak? Of wordt die vaak gebruikt?

Respondent2: Wat?

Respondent1: De Wii.

Dhr. Storcken: Ja, de Wii, Wii.

Respondent2: Aah, ja. Dat wordt gebruikt bij kinderen die hier lang zijn, of bij jong volwassenen die lang zijn. Wat is vaak. Ja. Meestal is er wel één iemand., 1 op de 14 bedden die de Wii op zijn kamer heeft.

Dhr. Storcken: Ah. 1 op de 14.

Respondent1: Ja.

Respondent1: Naar cijfer is dat niet veel, maar als je kijkt naar door wie dat gebruikt wordt. Nu gebruiken we het door iemand die een apparaat heeft die het hart vervangt, een Xcor. Die patiënt is eigenlijk afhankelijk van een nieuw hart, die moet een nieuw hart gaan ontvangen, die wacht daarop. Die is heel zwaar ziek. Ondanks alles heeft de kinesist die in de zetel geplaatst en hebben de dokters een competitie aangegaan met hem, met de Wii, om de meeste punten. Dat is soms voor de mensen de enige motivatie voor de mensen om iets langer in de zetel te blijven zitten en je moet weten dat als je een week kritiek ziek bent, dan zijn alle spieren weg. Iemand die de minste beweging doet met de wii, is een oefening aan het doen voor spier aan te kweken hè.

Dhr. Storcken: Hoe lang duurt een sessie dan? Met zo'n iemand.

Respondent2: Echt afhankelijk van hoeveel de patiënt geïnteresseerd is in de Wii eigenlijk. Dat kan soms een uur zijn, soms 10 minuten. Maar vaak heel lang en merken we echt dat ze veel dieper gaan in de reserves met de Wii dan bijvoorbeeld met een elastieken band of iets dergelijks, iets saaiers zeg maar. We zien dat ze veel meer inspanning leveren.

Dhr. Storcken: Jullie houden natuurlijk ook in de gaten of het te veel inspanning is?

Respondent2: Ja, ja.

Respondent1: Ik kan het u niet laten zien, dat mag niet spijtig genoeg. Ik kan u de beelden niet geven, maar we hebben nu gefilmd het gebruik van de Wii met iemand die met heel veel toeters en bellen zeg maar, een intensieve patiënt toch in de zetel is gaan zitten. Met de dokters die aan het spelen zijn met hem en met de Wii. En als je dat in realiteit ziet, dat is waanzinnig. Dat is eigenlijk buitengewoon. En als je ziet hoeveel inspanning dat iemand levert die eigenlijk uitgemergeld is om toch met die Wii te spelen, dat is onwaarschijnlijk he. Waarschijnlijk komt omdat dat iets van thuis is he, een spelletje spelen op de computer herkent ie vanuit thuis he. Hij is effekes uit het ziekenhuisbed. Hij is effekes uit zijn normale doen van dagelijks. Hij kan zich effe terugverplaatsen in een soort competitiespelen, afleiding. En dat nog zonder muziek.

Dhr. Storcken: Ja.

Respondent1: Dat is leuk om te zien. Zoals carolien zegt. Je bent soms verbaasd hoe lang ze er meer bezig zijn. Ze geraken de tijd uit het hoog. Als je niks anders te doen hebt dan op de klok te kijken zijn 10 minuten lang, maar als je aan het spelen bent dan is een half uur opeens niet meer lang he.

Dhr. Storcken: Ja. Mooi. Hebben jullie verder nog vragen?

Elisa: Jawel, wij hebben nog genoeg vragen. Over die VR. Wat denken jullie dat er allemaal op de afdeling moet veranderen voordat je het kan implementeren. Dus bijvoorbeeld zullen protocollen aangepast moeten worden of is er iets met administratie?

Respondent1: Ik denk niks. Het enige dat we moeten hebben is een procedure is hoe we het moeten reinigen. Zodat we geen infectie van de ene naar de andere overbrengen. Dat is onze grootste zorg. En het tweede is als we iets hebben dat we gemakkelijk kunnen installeren. Zoals nu een soort tablet. Dan kan dat gebruikt worden voor patiënten die hier liggen plus alle andere patiënten. En dat zijn er dagelijks tien, waarvan er misschien drie of vier in aanmerking komen om het ambulant te gebruiken. Dus iemand die voor een kortstondige behandeling hier in het brandwondencentra komt, gedurende een kwartiertje. Ja, sommige mensen zijn gebaat om het effekes op te zetten en te spelen. Dus ik ben voornamelijk benieuwd hoe we het hier kunnen gaan gebruiken. Het is een stuk ontdekkingsreis dat we nog moeten gaan maken. We hebben daar niet veel voor nodig. Een paar studenten, Rick Storcken, wat geld van HBK, en dan een toestel dat compact is dat werkt en de rest dat komt wel. Het enige echt effectief dat we echt nodig hebben is iemand die er mee kan omgaan, dat zijn een beperkt aantal mensen. Dat gaat wel lukken. En een goede ontsmettingsprocedure. Zodat we ons geen kwaad kunnen berokkenen van de ene patiënt naar de andere. Dat is alles denk ik.

Elisa: Oké

Respondent1: En ik ben nu gemotiveerd om het eens te gaan gebruiken.

Elisa: Oké. En je geeft ook aan dat er zijn mensen nodig die er mee moeten kunnen werken.

Respondent1: Een beperkt aantal mensen. Omdat 40 mensen ga je niet kunnen opleiden. Ik denk dat je moet beginnen met misschien vijf personen die het dan elk telkens kunnen introduceren en na verloop van tijd kunnen we het breder maken naar een grotere groep. Maar in het begin, ja dan kan je het best niet doen. Een selectief groepje om het goed te kunnen leren he.

Elisa: Ja. Denken jullie dan ook dat het handig zou zijn als er bijvoorbeeld training wordt geboden extern om dat jullie te leren?

Respondent1: Ik denk niet dat er veel, allee, veel trainingen nodig zijn. Ik denk dat als ze het ons een keer voordoen, dat we het voornamelijk kunnen oefenen. Ik denk dat het voornamelijk gaat zijn een tabel met trouble shooting en gebruiken, gebruiken, gebruiken en gebruiken. Totdat je het eigenlijk in de vingers hebt he.

Elisa: En het een keer laten voordoen dat is dan wel handig?

Dhr. Storcken: Ja.

Respondent1: Ja. Ja een soort checklist samen met een lijst met een aantal puntjes wat ge zegt van oei, hoe komt dat nu dat je op voorhand kan nalezen. Aja. Maar u moet zich voorstellen. Sommige patiënten zitten, andere liggen, andere hangen voorovergebogen. Ja. Ik denk dat we het in al die posities eens moet testen he. Dus. Maar ik hoop op een compacter toestel en vooral de bril zelf. Maar dat heb ik al 100 keer gezegd.

Dhr. Storcken: Dat klopt ja, we zijn er mee bezig ja.

Respondent1: Goed, goed. Dat is van lange adem hebben we, daar geen probleem mee he.

Dhr. Storcken: Als u zo nog even tijd heeft, dan skype ik straks nog even 10 minuten dan kan ik u misschien nog even foto's laten zien.

Respondent1: Awel

Dhr. Storcken: Als u benieuwd bent he. Anders niet he.

Respondent1: Goed. We hebben wel geduld he. Geduld vooral.

Dhr. Storcken: Ja, ja.

Elisa: Dan hadden wij ook nog eventjes een paar algemene vragen. Wat vinden jullie de voordelen van het gebruik van VR?

Respondent1: Het voordeel is dat je zowel auditief als visueel eigenlijk kunt ontsnappen aan u minder aangename periode. Ik vergelijk altijd. Ik probeer me in te beelden als ik naar de tandarts moet gaan. Echt waar, ik ben altijd zo blij. Ik zie maar één ding bij de tandarts, en dat is het plafond. Ik kan niet babbelen. Kan alleen aaaah zeggen. Maar ik hoor wel muziek. Dus kan me wel een beetje verplaatsen. En ik denk VR is een meerwaarde, een surplus, om mensen effectes uit die omgeving te trekken. Want je weet als de kinesist passeert gaat het pijn doen he. Allee dat gaat niet aangenaam zijn. En als je dan een stukje kunt ontsnappen eraan, dan kun je er wel naar gaan uitkijken he. Dus.

Respondent2: Je wordt er echt in meegesleept he. Het is anders dan gewoon muziek of gewoon tv. Omdat het zo'n 3D wereld is eigenlijk.

Respondent1: En als ik het goed begrepen heb van Rick. En vanuit de studie is ook, van het persoon hier die de studie heeft gedaan naar pijnbehandeling. Weten dat u hersenen maar een aantal prikkels kan verwerken. Ofwel dat zijn pijnprikkels ofwel zijn dat visuele prikkels, auditieve prikkels. Maar in ieder geval kunnen uw hersenen kunnen niet alles tegelijk verwerken. Dus als u de hersenen dan verzadigt met afleiding visueel en auditief. Dan blijven er nog maar enkele prikkels over, de pijn. Je gaat sowieso een reductie krijgen. Dat is toch allee magnifiek he.

Dhr. Storcken: Ja, ja. Ja dat is wel de psychologische benadering. Maar we moeten inderdaad kijken hoe het in de praktijk werkt. En of hoe dat uiteindelijk effect heeft.

Respondent1: Ik ben ervan overtuigd dat als het goed werkt, als het makkelijk te gebruiken is. Dat ge dat kunt bewijzen dat de prikkels kunnen verminderen van pijn. En dat is de meerwaarde.

Dhr. Stroocken: Ja.

Respondent1: En voor die iemand die het voelt. Ook al is het psychologisch. Als je goede muziek hoort, dat is voor mij al genoeg he. Dan ben je niet eens een spelletje aan het spelen he. Maar goede muziek kan mij al motiveren. En op die manier, ja, is dat een meerwaarde. Comfort, pijnreductie, afleiding, minder prikkels van pijn. Dat zijn de voordelen van VR.

Elisa: Oké. We vragen ons natuurlijk ook af, wat zijn de nadelen ervan?

Respondent1: De nadelen die ik tot nu toe gemerkt heb zijn misselijkheid, het niet lang kunnen verdragen, niet lang genoeg kunnen concentreren. Als iemand heel zwaar ziek is

geweest, als die zwaar verbrand is geraakt, kunnen zich heel moeilijk concentreren. Dus het spel mag niet te moeilijk zijn. Het moet ook hanteerbaar zijn. Dus als je een muis moet vasthouden en dan scrollen en nog op een knop moet duwen in een bed, dat is bijna niet te doen voor iemand die moeilijk heeft met zijn arm te bewegen en zwaar verbrand is en ook concentratiestoornissen heeft. Dat zijn beperkingen. Het enige wat dan helpt is een eenvoudig spel met goede muziek. Maar de nadelen kunnen zijn dat het soms toch wat intensieve concentratie enzo vereist van een patiënt. En dat die 3D zoals ik het gemerkt heb bij een kind, ja misselijkheid kan uitlokken. Ik wist dat niet. Maar dat kan dus effectief wel. Maar ik denk ook met het gerichter gaan gebruiken, dan gaan we meer nadelen kunnen opzoeken. Spijtig genoeg hebben we nog te weinig ervaring. Maar dat is hetgene wat ik tot nu toe gezien heb. Complex, concentratiestoornissen, misselijkheid.

Elisa: Oké. Dan hadden we ook nog een vraag, eigenlijk over de gebruikerseis. Is er ook ruimte, of apparatuur bedoel ik, in de ruimte waar de patiënt behandeld wordt, waar rekening mee gehouden moet worden?

Respondent1: Kan je dat nog eens concretiseren, uw vraag. Kan je ze anders formuleren.

Elisa: Nou je hebt soms een monitor bijvoorbeeld naast de patiënt. Waar die bijvoorbeeld niet mee beïnvloed moet raken. Of een patiënt heeft een infuus.

Respondent1: Op zich is het enige momenteel dat storing gaf in het beginne was oude GSM toestellen. Die interfereren met de monitor of met, met, ja. Maar zeker niet met de pompen, met de infuuspompen, dat bleek eigenlijk nog wel goed mee te vallen. Maar als het toestel in verbinding staat met tablet met een kabel, dan heb je al quasi geen interferentie. Plus als je toestel hangt ver van de monitor die altijd aan het hoofdeinde staat. En je gaat het toestel voornamelijk aan het voeteinde gebruiken, waar je eigenlijk veel bewegingsruimte hebt. Dan denk ik dat er geen enkele interferentie is. Allee. Maar we moeten natuurlijk wel oppassen in de badkamer. Daar gaan we het zijdelings moeten opstellen. Maar daar hebben we natuurlijk ook veel meer ruimte. Daar kunnen we ook ruimte creëren om geen interferentie te hebben met iets anders. Dus ik denk niet dat het veel interferentie gaat veroorzaken. Absoluut niet. In de patiëntenkamer waar je weinig plaats hebt, aan het voeteinde en met kabels geen enkel probleem. En in de badkamer aan het hoofdeinde, met wat meer afstanden waar je meer ruimte hebt. Ook geen probleem.

Elisa: Oké. 'Ik denk dat jullie eventjes moeten inspringen (Marloes/Linda/Lisanne)

Elisa/Marloes/Lisanne/Linda \*onverstaanbaar overleg op de achtergrond\*

Dhr. Storcken: Ze zijn even aan het overleggen welke vragen ze nog moeten stellen.

Elisa: Ja.

Dhr. Stroeken: Hebben jullie nog vragen?

Elisa: Ja, er zijn nog wel vragen. Nog even een paar algemene vragen ook. Meer organisatorisch. Hoe staat het management tegenover dat jullie bijvoorbeeld dat VR willen gaan gebruiken?

Respondent1: Patiënt of wij als zorgverlener?

Elisa: Meer het management

Respondent1: Oo, het management.

Elisa: Ja..

Dhr. Storcken: Ja, uw baas.

Elisa: Diegene die alles aanstuurt.

Respondent1: Ik denk dat elk ziekenhuis dat kan bewijzen dat ze een meerwaarde kunnen bieden op geneeskundig vlak, dat is positief he. Daarmee kom je als ziekenhuis in de kijker he, als je studies verricht. Als je samenwerkt met mensen uit Nederland om iets te bieden. Binnen 10 jaar is het misschien common sense dat iedereen zo'n bril opheeft. Maar wij zijn nu misschien wel pioniers op dit moment op dat vlak he. Maar het management op dit moment, als dat geen veiligheidsprobleem is, geen veiligheidsissue, of het is geen issue van infectieprobleem. Dan zullen die daar alleen maar aanmoedigen, om bepaalde dingen uit te werken. Want het doel van een groot ziekenhuis, een academisch ziekenhuis, is op zoek gaan, is onderzoek verrichten. En we zoeken naar meer mogelijkheden he. Misschien is binnen brandwondenzorg bijvoorbeeld die VR wel iets voor de toekomst. Ik zag allee, misschien is het binnen 10 jaar wel normaal, of binnen 20 jaar. Dan loopt iedereen met zo'n bril rond. Dan dachten we, dan gaan we terug denken van allee hoe hebben we dat vroeger gedaan zonder. Hoe moet dat geweest zijn. Het management die ondersteunt dat, daar ben ik zeker van. En als ik kijk naar onze supervisor van brandwonden, de hoofdarts. Die gaat dat zeker ondersteunen. Die is daar voorstander van. Maarja, natuurlijk is het heel intensief onderzoeken he. En er gaat natuurlijk veel geld mee gepaard. Voor het management van het ziekenhuis, ze gaan weinig middelen aanreiken, financieel. Dat kan ik u alvast zeggen. Want elk ziekenhuis heeft het moeilijk. Maar als je een organisatie vindt die wil investeren, wij hebben het geluk met HBK, help brandwondenkids. Dan kan je natuurlijk wel eens uitwerken. Het ziekenhuis gaat nu alleen maar winnen, het management. We hebben een sponsor.

Elisa: Dat scheelt. En op de langere termijn, dan heb ik het erover dat het er al wel is. Als het blijkt dat de kosten nog best wel hoog zijn en hoger dan de besparingen, verwacht



je dan dat andere brandwondencentra het ook wel aan zou schaffen als ze zien dat de pijn zoveel minder is en het comfort zoveel beter?

Respondent1: Ik denk dat als je kan aantonen dat het werkt. En als je misschien een paar jaar verder zijn en er is een studie verricht. Dan kan er altijd, in België althans, met de nationale brandwondenstichting wat middelen vrij gemaakt worden om elk brandwondencentrum misschien te voorzien van zo'n spelconsole of twee he. Ik denk dat dat niet moeilijk is, als dat bezig is dat dat voordeel biedt he. Je moet ook weten dat bepaalde brandwondenkampen georganiseerd of zo van die kuurkampen waarbij je kuren krijgt bij de spa en dat wordt ook een stukje gefinancierd door de Belgische brandwondenstichting en gesponsord he. En ik denk dat als VR een meerwaarde biedt, dan is dat één van de onderdelen waar ze in gaan investeren.

Elisa: Dus dan is het echt dat je er vanuit moet gaan dat het extern gefinancierd gaat worden.

Respondent1: Ik denk dat door een ziekenhuis het niet rap gaat doen nee. Dat kan ik u wel garanderen. Maar wij hebben het geluk van een nationale brandwondenstichting te hebben en we hebben het geluk dat er een aantal mensen zijn die gaan organiseren. Om het soort, ja, organisatie op te richten om sponsoring te voorzien, daar gaan we wel op teren op he.

Elisa: Oké.

Respondent1: Rick, u uur is bijna om he man.

Dhr. Storcken: Och ja, u moet weer hard aan het werk of niet?

Respondent1: Jaha.

Dhr. Storcken: Hebben jullie nog.... Uh ja ik ga even de studenten aankijken of zij nog vragen hebben.

Elisa: Wij hebben onze belangrijkste vragen gesteld.

Dhr. Storcken: Zij hebben hun belangrijkste vragen gesteld. Dan denk ik dat we... hebben jullie nog vragen aan ons? Als het aan mij persoonlijk is dan moeten we zo even skypen, maar uh. O, daar komt de lijst.

\*korte conversatie tussen dhr. Storcken en respondent 1 over latere skypesessie.\*

Dhr. Storcken: Dan wil ik jullie bedanken namens de studenten voor een eerlijk en informatief interview.

Marloes/Lisanne/Elisa/Linda/Cyriel: - hartstikke bedankt.

Respondent1: Het was een goed idee om skype te gebruiken.

Cyriel: Het was leuk om de gezichten even te zien.

Respondent1: Ik zal de foto's aan u doorsturen Rick met een aantal voorbeelden. En de samenstelling van de ontsmettingsproducten.

Cyriel: Ja, dat zou fijn zijn.

Dhr. Storcken: Ik heb daar volgens mij wel iets van info over, maar ja, nee, is goed. Prima.

Cyriel: Ja.

Dhr. Storcken: Alle info is welkom. Frans dan skype ik u over een paar minuutjes terug.

Respondent1: Ja, tot zo. Doeg he.

Marloes/Lisanne/Linda/Elisa/Cyriel/Joep: Doeg, doi.

## Bijlage 4: Ingevulde vragenlijst

### Vragenlijst Virtual Reality bij brandwondenpatiënten

Beste respondent,

Wij zijn vier derdejaars studentes Gezondheidswetenschappen aan de Universiteit Twente en zijn bezig met het afronden van onze bacheloropleiding. Hiervoor zijn wij momenteel een onderzoek aan het doen naar Virtual Reality (VR) bij de behandeling van brandwondenpatiënten. Bij VR wordt een patiënt ondergedompeld in een 3D-wereld. Het meeslepende en afleidende effect hiervan zorgt voor een verminderde pijnervaring. Een voorbeeldfilmpje van VR is te zien via onderstaande link:

<http://www.youtube.com/watch?v=jNIqyyypoig>

De vragenlijst begint met enkele algemene vragen en vragen over de brandwondenbehandeling die u heeft ondergaan. Hierna komen enkele specifieke vragen die ingaan op VR. De antwoorden die gegeven worden, zullen vertrouwelijk worden behandeld. Bij voorbaat dank voor het beantwoorden van de vragenlijst.

Vriendelijke groet,

*Marloes Bisseling, Lianne Penterman, Elisa Sieders & Linda van der Vechte*

---

**Opmerking: mocht u de vragenlijst invullen voor uw kind, dan kunt u op de plaatsen waar “u/uw” staat dit als “uw kind” beschouwen.**

*--- Algemene vragen ---*

1. Wat is uw leeftijd?  
**19 jaar**
2. Wat is uw geslacht?  
**Vrouw**
3. Op welke plaats op het lichaam heeft u brandwonden?  
**Voornamelijk mijn bovenlichaam.**
4. Hoeveelste graads brandwonden heeft u?  
**Vooraf derdegraadsbrandwonden.**

*--- Uw behandeling ---*

5. Hoeveel pijn ervoer u op een schaal van 1 - 10 (1 is helemaal geen pijn, 10 is de meest erge pijn) tijdens de behandeling van brandwonden?  
**Ik denk een 8.**
6. In hoeverre was u angstig voor de behandelingen van brandwonden? Kan u dit weergeven op een schaal van 1 tot 10, waarbij 1 helemaal geen angst is en 10 de ergste angst die u zich kan voorstellen?  
**8**
7. Kreeg u preventief pijnmedicatie voor de wondverzorging? Zo ja, welke medicatie kreeg u doorgaans en hoeveel gemiddeld?  
**Ik kreeg ketanest en paracetamol. Hoeveel weet ik niet meer.**

8. Kreeg u tijdens de wondverzorging extra pijnmedicatie? Zo ja, welke medicatie kreeg u doorgaans en hoeveel gemiddeld?

-

9. Op welke plaats werd de wondverzorging uitgevoerd? (bv. in bed)

**In het brandwondencentrum zelf werd de wondverzorging in bed uitgevoerd, op de kinderafdeling in de behandelkamer (soort badkamer).**

10. Werd er tijdens de wondverzorging gebruik gemaakt van vloeistoffen? Zo ja, welke vloeistoffen en op welke manier?

**Alleen water. Om het verband los te weken en om de wonden schoon te spoelen.**

11. Wat voor houdingen en bewegingen moest u maken tijdens de behandeling? (bijv. arm optillen, arm omdraaien)

**Armen optillen, rechtop gaan zitten, hoofd omhoog.**

12. Wat voor beperkingen had u tijdens de behandeling van brandwonden? (bv. moeite met bewegen, minder motivatie om te bewegen)

**Geen idee.**

13. Is er tijdens de behandeling gebruik gemaakt van een vorm van afleiding? Zo ja, wat voor soort afleiding?

**Muziek en veel praten.**

14. Mocht er gebruik gemaakt zijn van een afleiding, wat voor effect had dit bij u?

**Dat ik de pijn een beetje vergat.**

*--- Virtual Reality ---*

Patiënten krijgen een Virtual Reality (VR) bril op waarmee ze een spel kunnen spelen dat ter afleiding dient. De volgende vragen gaan over Virtual Reality in combinatie met de brandwondenbehandeling.

15. Stel dat u minder pijn ervoer tijdens de wondverzorging, wat voor effect(en) zou dit hebben gehad?

**Dat ik minder tegen de wondverzorging opzag.**

16. Stel dat u minder pijn ervoer tijdens de behandeling door de fysiotherapeut, wat voor effect(en) zou dit hebben gehad?

**Geen idee.**

17. Als VR al gebruikt werd tijdens uw behandeling, had u dan gebruik willen maken van VR?

**Ik denk het niet. Ik wil altijd opletten wat er gebeurt, zodat ik ook op tijd aan kan geven of ik pijn heb.**

18. Zou u het leuk gevonden hebben om een virtueel spel te spelen tijdens de wondverzorging?

**Waarschijnlijk niet.**

19. Waarom zou u het wel/niet leuk gevonden hebben?

**Zie vraag 17.**

20. Welke voordelen ziet u bij het gebruik van VR?

**Je wordt afgeleid, waardoor je de pijn waarschijnlijk minder voelt en daardoor minder bang bent voor de wondverzorging.**

21. Welke nadelen ziet u bij het gebruik van VR?

**Geen idee.**

22. Wat zou u ervan gevonden hebben als u een helm op uw hoofd had moeten dragen tijdens de behandeling?

**Ik heb lang last gehad van wonden op mijn hoofd, dus dat had dan toch niet gekund.**

23. Hoe vervelend zou u het hebben gevonden om met één arm te moeten bewegen om de game te spelen tijdens de behandeling?

**Dit zou ook niet hebben gekund, want mijn handen zijn ook verbrand. Ik heb alles weer opnieuw moeten leren.**

---

*Mocht u verder nog vragen of opmerkingen hebben, dan kunt u contact opnemen met ons via [l.e.vandervechte@student.utwente.nl](mailto:l.e.vandervechte@student.utwente.nl)*

*Bedankt voor uw deelname!*