

GAMEN OP DE INTENSIVE CARE

Afstudeeropdracht

Opleiding: Bewegingstechnologie

Instelling: Haagse Hogeschool

Eline van Veluwen

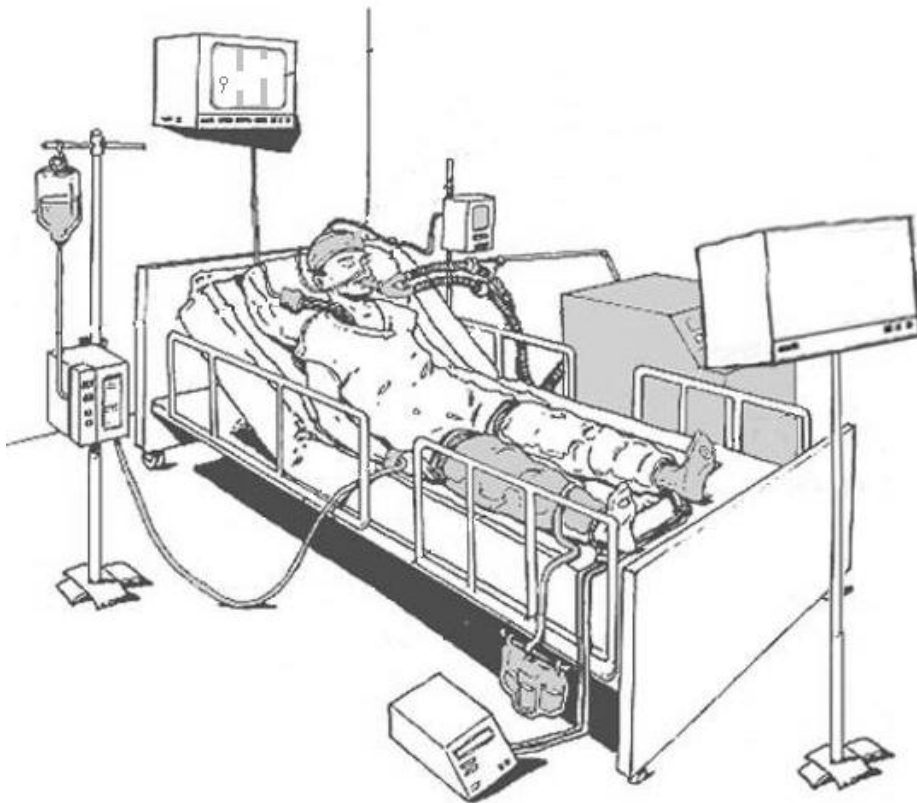
Juni 2014

GAMEN OP DE INTENSIVE CARE

Afstudeeropdracht

Opleiding: Bewegingstechnologie

Instelling: Haagse Hogeschool



Eline van Veluwen

07019491

Juni 2014

Begeleidster: Daphne Wezenberg

**Samenwerking met: Silverfit, Bronovo, MCH-Westeinde &
Lectoraat gezonde leefstijl in een stimulerende omgeving,**

VOORWOORD

Voor u ligt mijn afstudeeropdracht voor de opleiding Bewegingstechnologie aan de Haagse Hogeschool. Deze opdracht is ontstaan vanuit de Haagse Hogeschool bij het lectoraat Gezonde Leefstijl in een Stimulerende Omgeving. Dit lectoraat houdt zich bezig met het stimuleren van een gezonde en actieve leefstijl bij specifieke bevolkingsgroepen. In deze afstudeeropdracht wordt gekeken naar de 'leefstijl' van mensen op de intensive care. Voornamelijk het bewegen op de intensive care zal centraal staan en of dit verder gestimuleerd moet worden.

Voor deze opdracht heb ik samengewerkt met het Bronovo ziekenhuis, het MCH Westeinde het lectoraat Gezonde Leefstijl in een Stimulerende Omgeving en Silverfit. Deze bedrijven wil ik bedanken voor hun hulp tijdens mijn afstuderen. Ook wil ik mijn dank betuigen aan Daphne Wezenberg, mijn eerste begeleider vanuit de opleiding. Tot slot dank aan iedereen die mij gemotiveerd heeft om na mijn diploma fysiotherapie toch mijn opleiding bewegingstechnologie af te maken.

INHOUD

	Pagina
Samenvatting	6
Verklarende woordenlijst	7
Inleiding	8-9
1 Analyse	10
1.1 Patiënten en de IC-afdeling	10
1.1.1 Verschillende IC-afdelingen	10
1.1.2 Praktijkbevindingen IC	10
1.1.3 Gevolgen tijdens en na IC-opname	11
<i>Delirium</i>	12
<i>Critical illness polyneuropathie</i>	12
<i>Restverschijnselen na IC-opname</i>	12
1.1.4 Mobiliseren van de IC-patiënt	13
1.1.5 Interview met een IC-patiënt	14
1.1.6 Eisen en wensen n.a.v. patiëntengroep analyse	15
1.2 Interventies op intensive care	15
1.2.1 Aangrijppunten fysiotherapeutische interventies	15
1.2.2 Fysiotherapeutische interventies in de literatuur	16
<i>Aerobe training & spierversterkende training</i>	16
<i>Lage weerstandstraining</i>	16
<i>Neuromusculaire electrostimulatie</i>	17
<i>Training met behulp van een bedfiets</i>	17
<i>Range Of Motion (ROM) training</i>	17
<i>Ademhalingstraining</i>	17
<i>PNF (proprioceptieve neuromusculaire facilitatie)</i>	18
<i>Cognitieve therapie</i>	19
<i>Gecombineerde oefenprogramma's</i>	19
1.2.3 Eisen en wensen n.a.v. analyse fysiotherapeutische interventies	20
1.3 Het E-revalidatie concept	20
1.3.1 Huidig gebruik e-revalidatie	20
1.3.2 E-revalidatie op de IC	21
1.3.3 Eisen en wensen n.a.v. toelichting e-revalidatie principe	21
2. Keuze drie basisoefeningen	22
3. Basisoefeningen met toelichting	23
3.1 Ademhalingsoefening	23
<i>Doel</i>	23
<i>Hoe te realiseren</i>	23
<i>Parameters</i>	24
<i>Samengevat in tabelvorm</i>	24
<i>Gamevormen</i>	25

VERVOLG INHOUDSOPGAVE

3.2 Oefening voor uithoudingsvermogen	26
<i>Doel</i>	26
<i>Hoe te realiseren</i>	26
<i>Parameters</i>	26
<i>Samengevat in tabelvorm</i>	28
<i>Gamevormen</i>	28
3.3 Grofmotorische oefening	30
<i>Doel</i>	30
<i>Hoe te realiseren</i>	30
<i>Parameters</i>	30
<i>Samengevat in tabelvorm</i>	31
<i>Gamevormen</i>	32
4. Discussie	35
5. Conclusie	37
6. Literatuurlijst.	38
7. Bijlagen	47
BIJLAGE 1: Medische parameters voor indeling naar belastbaarheid	
BIJLAGE 2: Het multidisciplinaire mobilisatieschema	
BIJLAGE 3: MCH mobilisatie schema	
BIJLAGE 4: Start to move schema	
BIJLAGE 5: Mobilisatie schema stiller	
BIJLAGE 6: Overzicht literatuur e-revalidatie	
BIJLAGE 7: Lijst van eisen en wensen	
BIJLAGE 8: Afwijkende adempatronen	
BIJLAGE 9: Borgschaal	
BIJLAGE 10: Projectplan	

SAMENVATTING

Vanuit het lectoraat Gezonde Leefstijl in een Stimulerende Omgeving is een idee ontstaan om voor IC-patiënten een game te ontwikkelen waarbij IC-patiënten zelfstandig of onder toezicht kunnen mobiliseren. Uit literatuur blijkt het effectief te zijn om vroegtijdig en intensief te starten met mobiliseren op de IC. Met behulp van een game kan dit worden gerealiseerd.

Het is op dit moment lastig om IC-patiënten te mobiliseren vanwege grote individuele verschillen. Er blijken echter mobilisatieschema's te zijn waarbij aan de hand van medische parameters een inschatting kan worden gemaakt over het mobiliteitsniveau van de patiënt.

Op dit moment leveren verschillende IC-afdelingen verschillende fysiotherapeutische interventies. Uit literatuuronderzoek en praktijkonderzoek blijkt dat een oefening op respiratoir gebied, een oefening voor het uithoudingsvermogen en een oefening voor de grove motoriek eigenlijk niet mogen ontbreken op de IC. Deze oefeningen dekken het grootste gedeelte van de huidige fysiotherapeutische interventies op de IC. Voor deze oefeningen kan gebruik gemaakt worden van e-revalidatie, therapie met behulp van een (spel)computer. Deze therapievorm draagt bij aan de motivatie en therapietrouw van patiënten. Voor de verschillende basisoefeningen kunnen verschillende applicaties gebruikt worden zoals de threshold applicatie voor respiratoire oefeningen, de bedfiets voor de oefeningen voor het uithoudingsvermogen en een camerasysteem voor de oefeningen voor de grove motoriek. Deze applicaties kunnen worden gekoppeld aan televisiescherm waarop een spelvorm kan worden getoond. Het is echter nog niet te zeggen of gamen daadwerkelijk bijdraagt aan het herstel van de IC-patiënt. Hiervoor is verder onderzoek noodzakelijk.

VERKLARENDE WOORDENLIJST EN AFKORTINGEN

IC	Intensive Care
MCH	Medisch Centrum Haaglanden
ADL	Algemene Dagelijkse Levensverrichtingen
SF36	Vragenlijst voor het meten van de kwaliteit van leven
Mucus	Latijnse woord voor slijm
Sputum	Slijm dat, vermengd met speeksel, uit de diepe luchtwegen wordt op gehoest.
Weanen	Periode van ontwennen na een beademingsperiode
Huffen	Een huf is een geforceerde expiratie vanaf totaal of mid inspiratoir volume tot ongeveer FRC
FRC	Functionele Residuale Capaciteit; luchtvolume dat na een normale uitademing achter blijft in de longen
Pimax	De Pimax wordt gemeten met een monddrukmeter. De Pimax is de grootste negatieve druk die een patiënt tijdens het inademen kan produceren
IG	Interventie Groep
CG	Controle Groep
6MWT	6 Minuten Wandel Test
VAS	Visual Analogue Scale
ROM	Range Of Motion
AROM	Active Range Of Motion
PROM	Passive Range Of Motion
CIP	Critical Illness Polyneuropathie
MRC	Medical Research Council
BBS	Berg Balance Score
FIM	Functional Independence Measure
ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health, biopsychosociaal model wat de invloed van tijdelijke of blijvende gezondheidstoestanden en contextuele factoren op het functioneren van individu in kaart brengt.
CPM	Continuous Passive Motion
RM	Repetition Maximum
MIP	Maximale Inspiratie Kracht
RCT	Randomized Controlled Trial
EMV	Onderdeel glasgow coma scale
BI	Barthel Index
NMES	NeuroMusculaire ElectroStimulatie
RR	Hartfrequentie
HR	Hartminuutvolume
SpO2	Saturatie
CO	Ademminuutvolume
VO2	Zuurstofverbruik
VCO2	Productie koolstofdioxide
PNF	Proprioceptieve Neuromusculaire Facilitatie
PEP	Positive Expiratory Presure
FET	Forced Expiration Techniques
IMT	Inspiratoire Muscle Trainer

INLEIDING

De intensive care (IC) afdeling is een ziekenhuisafdeling waar mensen worden opgenomen bij wie één of meerdere vitale lichaamsfuncties intensief behandeld en bewaakt moeten worden. Dit kan zijn na een operatie, ongeval of ziekte. Deze afdeling is letterlijk van levensbelang voor patiënten. Patiënten worden 24 uur per dag in de gaten gehouden door intensivisten en verpleegkundigen. Er zijn verschillende soorten bewaking en behandelingsapparatuur aanwezig om de functies van organen te ondersteunen of te vervangen. Ook is monitoring beschikbaar voor onder andere de saturatie en de bloeddruk. Veel patiënten op de IC zijn ernstig ziek waardoor ze veel tijd doorbrengen in bed.

Patiënten op de IC krijgen onvermijdelijk bedrust voorgeschreven. Naast dat dit heel gunstig kan zijn voor herstel, rust en veiligheid heeft bedrust ook een aantal nadelen. Zo kan bedrust leiden tot complicaties en tot afname van spierkracht en algehele conditie. Afname van spierkracht heeft zowel op de korte als lange termijn negatieve effecten op het herstel (Winkelman, 2007). Het zou gunstig zijn wanneer dit wordt voorkomen door middel van bewegen op de IC of te wel mobiliseren. Er zijn tal van onderzoeken gedaan naar de effecten van mobiliseren op de IC. De laatste jaren is er specifiek gekeken naar het vroegtijdig en intensief mobiliseren op de IC. Er blijkt uit verschillende onderzoeken (Chen et al., 2011, Morris et al., 2008, Schweickert et al., 2009 en Burtin et al., 2009) dat de opnameduur op de IC verkort kan worden wanneer men vroegtijdig start met mobiliseren. De patiënt ligt dus minder lang op deze dure afdeling wat tot gevolg heeft dat de kosten omlaag gaan (Lord et al., 2013 en Morris et al., 2008). Ook blijkt dat de totale opnameduur omlaag gaat wanneer men eerder start met intensief mobiliseren (Burtin et al., 2009 en Morris et al., 2008). Dit kan oplopen tot wel drie dagen (Morris et al., 2008). Vroegtijdig mobiliseren blijkt ook gunstige effecten te hebben op de functionele uitkomsten op de IC. Met deze uitkomsten worden voor de patiënt functionele uitkomsten bedoeld zoals spierkracht, lopen en het kunnen uitvoeren van transfers. Uit onderzoek van Langhorne et al., 2010, Morris et al., 2008 en Schweickert et al., 2009 blijkt dat IC-patiënten waarbij vroegtijdig wordt gestart met mobiliseren eerder in staat zijn te gaan zitten en staan. Ook voor het start moment van lopen en de loopafstand bestaat sterk bewijs dat vroegtijdig mobiliseren hier gunstig aan bij draagt (Burtin et al., 2009, Cumming et al., 2011, Engel, Tatebe, Alonzo, Mustille, & Rivera, 2012 en Schweickert et al., 2009). Verder zijn er positieve aanwijzingen voor effecten op spierkracht, algemene dagelijkse levensverrichtingen (ADL) functioneren en ventilatie vrije dagen (dagen waarop patiënt niet aan beademing ligt gedurende de eerste 28 dagen tijdens ziekenhuis opname) (Schweickert et al., 2009 en Chen et al., 2012). Er zijn dus tal van positieve effecten van vroegtijdig mobiliseren.

Op dit moment blijkt een eenduidig protocol te ontbreken op IC-afdelingen met betrekking tot het mobiliseren van patiënten. Op de ene afdeling krijgen patiënten wel fysiotherapie terwijl op andere IC-afdelingen fysiotherapie nauwelijks een rol speelt. Gemiddeld wordt er gestart met therapie vanaf 35 uur na opname (Cumming et al., 2011 en Sundseth, Thommessen, & Ronning, 2012). Redenen waarom niet eerder begonnen wordt met fysiotherapie zijn het ontbreken van benodigde processen en middelen om vroegtijdige mobilisaties in te passen in de praktijk. Voorbeelden hiervan zijn; te weinig kennis bij clinici met betrekking tot de effecten van mobiliseren, gebrek aan mankracht, fysiologische instabiliteit van de patiënten en de cultuur op de IC (Brasett, Vollman, Brandwene, & Murray, 2012). Het zou gunstig zijn wanneer er op IC-afdelingen meer bewustzijn is van de effecten van vroegtijdige mobilisatie programma's. Naast het eerder starten met therapie blijkt ook intensiever trainen, meermaals per dag gunstige effecten te hebben (Tyedin et al., 2010). Dit gebeurt echter te weinig vanwege de al eerder genoemde aspecten.

Om de IC-patiënt meer te laten bewegen maar daarbij de belasting voor het personeel op de IC niet te laten toenemen is er vanuit het Lectoraat Gezonde Leefstijl in een Stimulerende Omgeving een idee ontstaan om IC-patiënten te mobiliseren met behulp van e-revalidatie, actieve oefentherapie met behulp van een (spel)computer. Met behulp van deze revalidatievorm kunnen IC-patiënten vroegtijdig en intensief op eigen tijden worden gemobiliseerd. Fysiotherapie wordt daardoor ingebouwd in de behandeling van de IC-patiënt. Deze therapievorm kan aansluiten bij de behandeldoelen van de fysiotherapeut maar kan eventueel zonder therapeut worden uitgevoerd. Er kan geoefend worden onder toezicht van het IC-personeel waardoor een fysiotherapeut niet extra aanwezig hoeft te zijn op de IC.

De vraag is echter of dit idee van e-revalidatie op de IC haalbaar is. Patiënten op de IC liggen daar tenslotte met een specifieke zorgvraag. In dit afstudeerproject wordt bekeken of het mogelijk is om de individuele IC-patiënt in gamevorm te mobiliseren en hoe deze gamevorm er dan uit moet zien. Om hier een uitspraak over te kunnen doen is het noodzakelijk een aantal onderwerpen uit te diepen. Allereerst zal er een analyse worden gedaan naar de patiëntengroep op de IC. Daarbij is het van belang uit te zoeken wanneer een patiënt op de IC ligt, hoe de IC is ingericht, wat de gevolgen zijn voor de patiënten tijdens een IC-opname en of de IC-patiënt in staat is te mobiliseren. Hierbij is het van belang niet alleen naar de literatuur te kijken maar ook naar praktijkbevindingen. Wanneer de IC-patiënt in kaart is gebracht is het goed om een beeld te krijgen van de interventies die op dit moment van belang zijn op de IC. Het is belangrijk om een beeld te krijgen van de huidige aangrijppunten voor fysiotherapie. Daarnaast moet in kaart worden gebracht welke fysiotherapeutische interventies op de IC vanuit de literatuur en vanuit de praktijk relevant blijken. Ook is het belangrijk om uit te zoeken hoe e-revalidatie kan worden toegepast in verschillende revalidatie afdelingen en wat de verwachting is van e-revalidatie op de IC. Uit de analysefase moet een lijst van eisen en wensen voort vloeien waaraan de te ontwerpen game uiteindelijk moet voldoen.

Wanneer de analysefase de patiëntengroep en de interventies in kaart heeft gebracht is het goed om tot een aantal basisoefeningen te komen die niet mogen ontbreken op de IC. Deze oefeningen moeten de belangrijkste fysiotherapeutische aangrijppunten op de IC dekken. Vervolgens moeten aan deze oefeningen gamevormen worden gekoppeld die aansluiten bij de lijst van eisen en wensen. De gamevormen moeten worden toegelicht en uitgewerkt. Zo moet duidelijk worden wat de instelbare en parameters moeten worden en hoe dit te realiseren is. Wanneer dit allemaal is uitgewerkt zullen er een aantal conceptideeën worden gemaakt voor gamevormen waarin de basisoefeningen kunnen worden getraind. Het komen tot conceptideeën is het eindpunt van deze afstudeeropdracht. Op de IC gelden natuurlijk strikte veiligheidseisen. Veiligheidseisen en technische aspecten worden in dit verslag achterwege gelaten omdat de opdracht anders te groot wordt.

1. ANALYSE

Uit de inleiding blijkt dat het noodzakelijk is een aantal onderwerpen goed uit te zoeken voordat duidelijk wordt of het idee van gamen op de IC überhaupt haalbaar is. Het is van belang een beeld van de IC te krijgen. Ook is het van belang de patiënten op de IC in kaart te brengen en de gevolgen voor de patiënt tijdens een opname op de IC. De individuele verschillen op de IC zijn erg groot en hier moet naar gekeken worden voordat een game gemaakt kan worden. Naast het uitwerken van de IC-afdelingen en de patiënten is het ook van belang de huidige interventies te onderzoeken. Dit moet zowel vanuit de literatuur als vanuit de praktijk gedaan worden. Tot slot is het goed om te kijken hoe e-revalidatie kan bijdragen aan het mobiliseren van de IC-patiënt.

1.1 PATIËNTEN EN DE IC-AFDELING

Uit de inleiding komt naar voren dat het nodig is om de patiëntengroepen op de IC in kaart te brengen. Deze patiënten zijn laag belastbaar vanwege de onderliggende pathologie. Er is tussen de verschillende individuen een groot verschil wat betreft de belastbaarheid. Duidelijk moet worden wanneer en hoe een patiënt op de IC ligt en of alle IC-afdelingen in verschillende ziekenhuizen hetzelfde zijn? Wat zijn de gevolgen voor de IC-patiënt tijdens een IC-opname? Welke ziektebeelden hebben de patiënten en hoe wordt bepaald of een patiënt wel of niet belast mag worden door een fysiotherapeut? De antwoorden op deze vragen zullen in de volgende paragrafen aan bod komen. Om een beeld te krijgen van de verschillende IC-afdelingen zal vanuit informatie vanuit ziekenhuizen en literatuur een korte weergave gegeven worden van de IC-afdelingen in Nederland. Vervolgens zal er vanuit de praktijk een overzicht worden weergegeven waarbij de verschillen tussen de IC van het Medisch Centrum Haaglanden (MCH) Westeinde en de IC van het Bronovo ziekenhuis duidelijk worden. De IC-patiënt zal in kaart gebracht worden aan de hand van literatuur waarbij eerst de gevolgen van de IC-opname zullen worden weergegeven met daarna de mogelijkheden om een IC-patiënt te mobiliseren. Tot slot zal er een interview met een IC-patiënt worden afgenomen. Dit moet een beeld geven van de gevolgen van een IC-opname voor een IC-patiënt.

1.1.1 Verschillende IC-afdelingen

Verschillende IC-units hebben verschillende patiënten populaties. Per ziekenhuis blijken enorme verschillen te zijn. Dit komt mede doordat er ziekenhuizen zijn waar naast een IC ook een high care of medium care afdeling aanwezig is. Ook zijn er ziekenhuizen waar de afdelingen gecombineerd worden. Op high care en medium care afdelingen hebben de patiënten al minder intensieve zorg nodig dan op de IC. De IC-afdelingen van verschillende ziekenhuizen hebben verschillende levels variërend van I tot en met III. Deze classificatie geeft het verschil aan in zorgzwaarte en gewenste beschikbaarheid/bereikbaarheid van de IC. De complexere patiënten liggen op een Level III IC. (Nederlandse vereniging voor Anesthesiologie, 2006) In Nederland zijn zo'n 100 IC-units waarvan ongeveer 23% level III heeft, 42% level II en 33% heeft een level I. Een aantal IC-units zijn niet te classificeren. (<http://medischcontact.artsennet.nl>)

1.1.2 Praktijkbevindingen IC

Uit de inleiding werd duidelijk dat er geen vast protocol is voor het mobiliseren van IC-patiënten. Om een beeld te krijgen van hoe er in de praktijk gewerkt wordt op de IC zijn er meeloopdagen geweest in het Bronovo ziekenhuis en in het MCH-Westeinde. Er is onder andere gekeken naar de IC-vorm, de mogelijkheden voor een game en de gegeven interventies. De belangrijkste bevindingen van deze meeloopdagen zijn in tabel 1 schematisch weergegeven.

Tabel 1: Gegevens meeloopdagen IC schematisch weergegeven.

	Bronovo	MCH-Westeinde
<i>Grootte en soort IC</i>	Klein Level I IC (High care)	Groot Level II
<i>Omgeving</i>	1 zaal met gordijnen tussen verschillende IC-bedden	Deze IC heeft twee zalen met elk acht bedden, er zijn mogelijkheden tot het geheel afsluiten van bedden in een aparte kamer. De IC-bedden worden gescheiden met een tussenmuur
<i>TV (Vermaak)</i>	Ieder IC-bed heeft een eigen televisie hangen	Er zijn mogelijkheden tot het voorrijden van televisieschermen.
<i>Patiëntengroep</i>	Ongecompliceerde IC-patiënten	Complexe patiënten
<i>Interventies gezien tijdens meeloop dag</i>	-Geleidt actief mobiliseren met PNF patronen -Mobiliseren benen met lichte weerstand -Armkracht trainingen met lichte weerstand of gewoon tegen zwaartekracht in -Ademhalingsinstructies: huffen en krachtig ophoesten	-Geleidt actief mobiliseren met PNF patronen -Mobiliseren benen tegen lichte weerstand -Handkracht en motoriek -Transfers van lig naar zit op de bedrand -Ademhalingstraining

Uit gesprekken met de IC-fysiotherapeuten blijkt dat ze een game wel zien zitten. Het is echter heel lastig om een game te maken welke voor alle patiënten bruikbaar is. Rekening moet worden gehouden met de beweegruimte van de patiënten. Omdat op de IC alles draait om het monitoren mag een game dit absoluut niet in de weg staan. De meeste fysiotherapeutische interventies beperken zich tot het bed. Wanneer mensen uit bed kunnen gaan ze vaak al naar een andere afdeling zoals een high care afdeling. De game moet eenvoudig en intuïtief in gebruik zijn vanwege het delirium wat veel voor komt op de IC. Ook zijn veel patiënten zo verzwakt dat ze niet helder kunnen nadenken. Naast het delirium is een critical illness polyneuropathie (CIP) een veel voorkomend probleem op de IC.

Per IC-afdeling verschilt dus de zorgzwaarte van de patiëntengroep. Wanneer er een game ontwikkeld wordt is het van belang dat elke individu op zijn of haar eigen niveau kan oefenen. Dit betekent dat de moeilijkheidsgraad en intensiteit variabel moeten zijn om aan de individuele eisen te voldoen. Ook zou het vanwege het grote aanbod aan high care en medium care afdelingen in Nederland goed zijn wanneer de te maken game ook op deze afdelingen te gebruiken is. Wel is het van belang om goed in kaart te brengen wat de gevolgen zijn van het liggen op een IC-afdeling.

1.1.3 Gevolgen tijdens en na IC-opname

Patiënten liggen op een IC-afdeling omdat ze behandeling nodig hebben met intensieve verzorging en bewaking. Dit kan komen doordat er belangrijke lichaamsfuncties door apparatuur moeten worden overgenomen of omdat er een grote operatie is ondergaan. Bedrust is de voornaamste activiteit van IC-patiënten. Sommige patiënten hebben volledige rust nodig om het lichaam de kans te geven te herstellen. Helaas hebben bedrust en immobilisatie ook een tal van negatieve gevolgen op het menselijk lichaam. Deze gevolgen zijn er zowel tijdens als na IC-opname. Onder andere op respiratoir, circulatoir, neurologisch, psychisch en cognitief gebied vinden negatieve gevolgen plaats. Ook verandert het interne milieu en zijn er negatieve gevolgen voor het bewegingsapparaat. Hieronder staan per systeem een aantal voorbeelden weergegeven.

- Respiratoir: verminderde ventilatie, een verminderde functie van de ademhalingsspieren en verminderde kracht om op te hoesten wat tot gevolg heeft een ophoping van sputum met tot gevolg atelectase (gedeeltelijke longcollaps) of een pneumonie.
- Circulatoir: verminderde cardiac output, trombo-embolievorming en orthostatische hypotensie (plotselinge bloeddrukdaling).
- Neurologisch systeem: verminderd houdings- en bewegingsbewustzijn, verminderd evenwicht en coördinatie en neuropathieën zoals CIP.

- Psychisch: concentratie problemen, depressie, verminderde motivatie, afhankelijkheid, passiviteit en intellectuele achteruitgang.
 - Cognitief: moeite met planmatig handelen en probleemoplossend vermogen.
 - Interne milieu: decubitus en obstipatie.
 - Bewegingsapparaat : atrofie spierweefsel, bindweefselveranderingen, afname spierkracht, contractuurvorming, verlies botmassa, osteoporose en afname algehele belastbaarheid.
- (PowerPoint presentatie voor verpleging: Fysiotherapie op de IC, gegeven in het Bronovo)

Kortom, immobilisatie heeft vele nadelige gevolgen. Een aantal van deze gevolgen komen erg vaak voor zoals het delirium en de CIP. Ook bij het MCH-Westeinde en het Bronovo ziekenhuis bleken deze twee complicaties veel nadelige gevolgen te hebben voor IC-patiënten. Deze complicaties zullen daarom verder worden toegelicht.

Delirium

Het delirium is een plotselinge vorm van verwardheid. Dit kan ontstaan tijdens een grote operatie, door ziekten aan hart en longen maar ook door ontstekingen of stoornissen in de stofwisseling. Vaak neemt deze verwardheid af op het moment dat het met het lichaam beter gaat. De prevalentie van het delirium op de IC ligt tussen de 16 en 80 procent. Het is niet duidelijk te zeggen welk percentage precies een delirium krijgt vanwege de moeilijkheid van het diagnosticeren ervan. Wel is bekend dat oudere patiënten een grotere kans hebben op het krijgen van een delirium dan jonge patiënten (Peterson et al., 2006). Ook blijkt dat patiënten op de IC na een operatie vaker een delirium krijgen dan patiënten welke na een trauma op de IC komen (Pandaharipande et al., 2007) Verder blijken medicatiegebruik, een acuut of juist een chronisch ziektebeeld voorspellers voor het krijgen van een delirium (Kalabalik, Brunetti & El-Srougy, 2013). Het delirium is een voorspeller voor hoger sterftecijfer gedurende de eerste 6 maanden na IC-opname, een langere IC-opnameduur en een langere ziekenhuisopnameduur. Ook houdt het verband met klinische complicaties (Kalabalik et al., 2013). Vroegtijdig mobiliseren blijkt voor het delirium gunstig te zijn. Zo blijkt de duur van het delirium en de heftigheid van het delirium af te nemen wanneer men vroegtijdig start met mobiliseren. (Kalabalik et al., 2013) Ook uit het artikel van Engel, Needham, Morris & Gropper, 2013 blijkt dat een vroegtijdig mobilisatieprogramma bijdraagt aan vermindering van het delirium.

Critical illness polyneuropathie

Een andere veel voorkomende complicatie op de IC is de CIP. CIP wordt veroorzaakt door axonale degeneratie van zowel motorische als sensorische zenuwvezels waardoor voornamelijk distale spierzwakte plaats vindt. Deze complicatie is levensbedreigend en heeft tot gevolg dat IC-patiënten vaak langer aan de beademing liggen, een langere IC-opname duur en een verhoogd risico op overlijden hebben. (Hermans, De Jonghe, Bruyninckx & Van den Berghe, 2014 & Ydemann, Eddelien, & Lauritsen, 2012) Ook kan deze complicatie leiden tot een levenslang functieverlies en verminderde kwaliteit van leven (Ydeman, 2012).

Er worden veel onderzoeken gedaan naar het mechanisme van CIP maar het blijkt lastig te achterhalen waar dit vandaan komt. Ook de oplossing voor CIP is nog niet gevonden. Uit onderzoek van Hermans et al, (2014) blijkt dat er geen therapie is voor CIP. Wel zijn er aanwijzingen voor een gunstig effect van vroegtijdig starten met fysiotherapie op de opnameduur op de IC bij CIP (Hermans et al, 2014). Ook het artikel van Ydeman et al., (2012) geeft gunstige effecten voor vroegtijdig starten met fysiotherapie.

Helaas heeft de IC dus ook tal van negatieve gevolgen voor de patiënt. Vroegtijdig mobiliseren lijkt gunstige effecten te hebben voor de zwaarte van het delirium en lijkt de opnameduur te verkorten bij de CIP patiënt. Het is de vraag of een game bij kan dragen aan het verminderen van een delirium en CIP. Door een game vroegtijdig in te zetten op de IC kan wel vroegtijdig worden gestart met bewegen. Wanneer oefentherapie in de game kan worden verwerkt kan in ieder geval de achteruitgang met betrekking tot het bewegingsapparaat worden beperkt.

Restverschijnselen na IC-opname

Uit onderzoek van de afdeling revalidatie van het AMC blijkt dat er vaak veel ernstige en langdurige gevolgen zijn van een IC-opname langer dan 2 dagen. Van een groep van bijna 750 patiënten bleek

54-69 procent na een jaar na opname op de IC nog lichamelijk en of psychologische restverschijnselen, functionele beperkingen en verminderde kwaliteit van leven te hebben. Een groot percentage had stoornissen van het bewegingsapparaat zoals verminderde beweeglijkheid van gewrichten, balansproblemen en verminderde spierkracht. Deze klachten leiden tot het niet deelnemen aan recreatieve activiteiten en deelname aan het arbeidsproces. Ook bleek 18 procent van de patiënten een posttraumatische stressstoornis te hebben. De mate van herstel bleek samen te hangen met de ernst van de ziekte tijdens de IC-opname en daarmee dus ook de opname duur. Dit betekent niet dat een verminderde kwaliteit van leven komt door een langere opnameduur.

Het blijkt niet te voorspellen welke patiënten een verhoogd risico op restverschijnselen hebben. (de Graaff, Schaaf van der, Nollet, & Slobbe-Bijlsma, 2011) Wanneer er vroegtijdig gestart wordt met spierkrachttraining, balustraining en mobiliteitstraining zou dit de restverschijnselen op deze gebieden kunnen beperken. Het is daarom goed om deze aangrijppunten te verwerken in de game.

Uit de analyse van de IC-afdelingen en de nadelige gevolgen van liggen op de IC komt naar voren dat het goed is om met de IC-patiënt te gaan bewegen. Dit is echter niet met alle IC-patiënten mogelijk. Er moet duidelijk worden welke patiënten op de IC mogen mobiliseren en welke patiënten met rust gelaten moeten worden.

1.1.4 Mobiliseren van de IC-patiënt

Op de IC blijkt het lastig te zijn om de juiste trainingsintensiteit voor patiënten in te schatten. Dit komt voornamelijk doordat de patiënten die er liggen erg zwak zijn en een snel wisselende status hebben. Ook zijn er grote verschillen op de IC tussen de verschillende individuen.

Om toch een handvat te hebben voor het mobiliseren van de IC-patiënt is er door Casteleijn & van der Peijl, 2009 een zo geheten mobilisatieframe ontwikkeld. Dit frame, vanaf nu aangeduid als mobilisatieschema, houdt enerzijds rekening met het bewustzijnsniveau en de medewerking van de patiënt en anderzijds met de belastbaarheid. Het bewustzijn bepaalt of de patiënt ontvankelijk is voor mobilisatie. De belastbaarheid bepaalt of de therapie niet te belastend is. Elke patiënt wordt door een arts ingedeeld in één categorie op basis van medische parameters (Casteleijn et, 2009). In bijlage 1 is een tabel te vinden met de medische parameters. Een patiënt wordt gekwalificeerd in fase A indien slechts één parameter daartoe aanleiding geeft. Vervolgens wordt er aan de hand van het 'multidisciplinaire mobilisatieschema' (bijlage 2) een stroomdiagram doorlopen waarbij het bewustzijnsniveau wordt beoordeeld, gevolgd door de classificatie van de arts. Uiteindelijk leidt dit tot een uitkomst waarbij een indicatie gegeven wordt met betrekking tot het mobiliseren.

Wanneer we goed kijken naar dit schema wordt duidelijk dat patiëntencategorie één alleen passief en geleidt actief wordt gemobiliseerd. Wanneer er een game ontwikkeld wordt voor patiënten op de IC waarbij deze zelfstandig moeten kunnen oefenen is het van belang dat de patiënten bij bewustzijn zijn. Daarom wordt ervoor gekozen om de game voornamelijk te maken voor de groepen 2 en 3 uit het classificatieschema van Casteleijn, 2009. Wel moet er geprobeerd worden om ook voor de eerste groep mogelijkheden voor mobiliseren te creëren.

Wat uit dit mobilisatieschema ook naar voren komt is dat er vroeg kan worden gestart met activerende en functionele oefeningen. Daarbij moeten we denken aan ADL functionele oefentherapie. Zoals uit de inleiding blijkt gebeurt dit echter niet overal. Het is goed om deze oefeningen terug te laten komen in de game.

Onder andere het MCH maakt gebruik van het schema van Casteleijn, 2009. Er is echter een eigen variant van dit schema gemaakt waarbij in één tabel alle parameters staan. (Bijlage 3) Zowel de medische parameters als het bewustzijnsniveau worden hierin verwerkt. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de EMV score van de glasgow coma scale. Clinici binnen het MCH gaven aan het belangrijk te vinden, het bewustzijnsniveau als indicatie te gebruiken voor wel of niet mobiliseren. In dit schema wordt patiëntengroep één met rust gelaten terwijl de groepen twee en drie wel behandeld kunnen worden.

Naast het mobilisatieschema van Casteleijn et al., 2009 zijn er ook andere tabellen waarin de patiëntengroep gecategoriseerd wordt. Zo bestaat er het Start to move diagram gemaakt door Morris et al., (2008) Dit diagram bevat zes levels waarin patiënten kunnen worden geclassificeerd (bijlage 4).

Elke dag worden de patiënten opnieuw geclassificeerd door het IC-personeel. (Gosselink et al., 2011) In het schema worden de verschillende fysiotherapeutische interventies per patiënten level weergegeven. De indeling van de patiënten is gebaseerd op de medische status (cardiorespiratoir en neurologisch) en de functionele status (spierkracht en mobiliteit) In het start to move diagram is meer ruimte voor passieve mobilisaties.

Nog een ander classificatie schema is het schema van Stiller & Philips (2003) waarbij een aantal vragen gesteld worden voordat er een uitspraak gedaan kan worden over het mobiliseren van patiënten. Er is een grote overeenkomst met de andere schema's. Dit schema van is opgenomen in bijlage 5.

Om een game te kunnen maken voor IC-patiënten is het van belang onderscheid te maken tussen de patiënten welke wel en niet gemobiliseerd mogen worden. In het schema van Casteleijn, 2009 en het schema van het MCH wordt hierin goed onderscheid gemaakt. Het is heel duidelijk welke groep met rust gelaten moet worden en met welke groep getraind kan worden. Er wordt met veel verschillende medische parameters rekening gehouden. In dit schema wordt echter niet duidelijk wat er precies met de patiënt gedaan kan worden. Er wordt enkel een keuze gemaakt tussen actief, geleid actief en passief mobiliseren. In het schema van Morris et al., 2008 wordt een advies gegeven over de te geven fysiotherapeutische interventie. Omdat het schema van Casteleijn, 2009 het meest uitgebreid is met betrekking tot de medische parameters wordt ervoor gekozen om met behulp van dit schema patiënten te classificeren. Wel kan het schema van Gosselink et al., 2011 gebruikt worden voor het verkrijgen van een beeld van de specifieke fysiotherapeutische interventies. Naast dat er naar de verschillende schema's wordt gekeken is het ook goed om een globaal beeld van de IC te krijgen door de ervaringen van een IC-patiënt.

1.1.5 Interview met een IC-patiënt

Om inzicht te krijgen in de eisen en wensen van de IC-patiënt is een interview gehouden met mevrouw de B. Deze mevrouw heeft gedurende 8 weken op de IC gelegen. Mevrouw werd opgegeven door het medisch personeel maar is wonder boven wonder toch weer opgeknapt. Mevrouw de B heeft een CIP gehad. Mevrouw was niet delirant. De belangrijkste punten uit het interview, welke van belang zijn voor het maken van een game, staan puntsgewijs benoemd. Dit is de ervaring van één enkele IC-patiënt. Om een goed beeld te krijgen zouden meer IC-patiënten moeten worden geïnterviewd.

- Mevrouw heeft de fysiotherapie bewust mee gemaakt, mevrouw kon op de momenten dat ze wakker was helder nadenken.
- Mevrouw keek op de momenten dat ze niets te doen had tv en had geen last van bewegende beelden. Mevrouw heeft zich verveeld op de IC
- Mevrouw heeft heel veel gehad aan de stimulans die ze kreeg van de verpleging en fysiotherapie. Dit was hard nodig om haar er doorheen te slepen.
- Mevrouw wilde zelf graag uitdagingen van de fysiotherapie.
- Mevrouw gaf aan erg moe te zijn na 1 sessie fysiotherapie van 15 min. Wel oefende ze zelf gedurende de rest van de dag.
- Mevrouw zou een game hebben gewaardeerd om te oefenen. Ze vraagt zich wel af of het niet te vermoeiend is.
- Vooral het motiveren van IC-patiënten is belangrijk!
- Mevrouw heeft als restverschijnsel spitsvoeten.
- De Familie van mevrouw B was bereid om alles voor haar te doen, ze zouden wanneer er een game was geweest zeker geholpen hebben.
- Mevrouw vond het moeilijk dat ze niet kon praten tijdens de beademing. Ze wist soms niet waar ze het over moest hebben met familie als deze er zaten.
- Bij mevrouw de B werden dagelijks oefeningen gedaan voor de armen en benen. Ook was er aandacht voor de knijpkracht.
- Vertrouwen in bewegen is belangrijk. Degene die de therapie geeft moet je kunnen vertrouwen.

1.1.6 Eisen en wensen naar aanleiding van de patiëntengroep en IC analyse

Naar aanleiding van de analyse van de patiëntengroep is een lijst met eisen en wensen opgesteld.

EISEN

- De game moet worden ontwikkeld voor alle IC-afdelingen in Nederland en moet ook te gebruiken zijn op de high care en medium care afdelingen.
- De game moet instelbaar zijn voor het niveau van een individu. De moeilijkheidsgraad moet dus instelbaar zijn.
- De game moet vroegtijdig inzetbaar zijn om eventueel het delirium en critical illness neuropathie zo beperkt mogelijk te houden.
- Er moet in de game ruimte zijn voor spierkrachttraining.
- Er moet in de game ruimte zijn voor balustraining.
- Er moet in de game ruimte zijn voor mobiliteitstraining.
- De te ontwerpen game moet te gebruiken zijn voor de patiënten van groep II en III uit het belastbaarheid schema van Casteleijn, 2009.
- Patiënten moeten in ieder geval een 5 scoren op de M score van de EMV om actief te kunnen oefenen.
- In de game moet activerend en functioneel (ADL) getraind kunnen worden.
- De game moet eenvoudig en intuïtief in gebruik zijn.
- Bewegende beelden in de game moeten niet te druk zijn.
- Vertrouwen het handelen tijdens het gamen is een vereiste.
- De game moet motivatie teweeg brengen voor oefentherapie.
- De game moet uitdagend zijn, dus aansluiten op elk individueel niveau.

WENSEN

- In de game moet ruimte zijn voor passieve mobilisatie methoden.
- De game beperkt zich tot in bed.
- Familie moet kunnen worden betrokken bij de game.

1.2 INTERVENTIES OP DE IC

Voordat er een game gemaakt kan worden voor de IC is het van belang om te weten wat de huidige aangrijppunten zijn voor fysiotherapeutische behandelingen. Verder is het van belang te kijken naar wat er in de literatuur te vinden is over de fysiotherapeutische interventies op de IC. Wat wordt er nu gedaan en wat zegt de literatuur hierover? Op deze vragen wordt in de volgende paragrafen antwoord gegeven. De fysiotherapeutische interventies zullen aan de hand van de grondmotorische eigenschappen worden toegelicht. Tot slot zal er een literatuurstudie worden gedaan naar de huidige fysiotherapeutische interventies op de IC.

1.2.1 Aangrijppunten fysiotherapeutische behandeling

Wanneer een patiënt een functie of prestatie wil herwinnen of verbeteren is het van belang dat de juiste eigenschappen doelgericht getraind worden. Vaak wordt door fysiotherapeuten een onderverdeling gemaakt in de training waarbij vier aspecten aan bod komen namelijk; technisch, tactisch mentaal en lichamelijk aspect. Bij de laatste, het lichamelijk prestatievermogen, wordt onderscheid gemaakt in vijf eigenschappen; de grondmotorische eigenschappen. (de Morree, Jongert & van der Poel, 2006)

- Kracht

Voor patiënten op de IC is het van belang om het kracht uithoudingsvermogen te training.

- Snelheid

In ADL situatie is de hoeksnelheid geen belangrijke grondmotorische eigenschap en daarom is deze eigenschap voor op de IC is niet van belang.

- Uithoudingsvermogen

Bij inactiviteit gaat het duuruithoudingsvermogen snel achteruit daarom is het trainen van het duuruithoudingsvermogen wel van belang op de IC.

- Lenigheid

Op de IC is het van belang om mobiliserende oefentherapie te geven i.v.m. veranderingen spierlengte, gewrichtskapsel en ligamenten en contractuurvorming.

- Coördinatie

Op de IC speelt coördinatie al een rol welke na ontslag van de afdeling steeds groter zal worden.

Vooral bij functionele training zal de rol van coördinatie steeds groter worden.

De indeling van deze eigenschappen blijkt vaak lastig omdat bepaalde interventies onder meerdere grondmotorische eigenschappen vallen. Toch is het goed om deze eigenschappen in gedachten te houden tijdens het behandelen.

1.2.2 fysiotherapeutische interventies in de literatuur

Op dit moment worden er op verschillende IC-afdelingen verschillende fysiotherapeutische behandelingen gegeven. Zoals in de inleiding ook al is beschreven mist het IC-personeel een protocol om vroegtijdig en intensief te mobiliseren op de IC. Vaak wordt behandeld volgens methoden welke al jarenlang worden toegepast. Bij sommige IC-afdelingen mist überhaupt de fysiotherapeutische interventie. In dit hoofdstuk worden de verschillende interventies vanuit de literatuur beschreven. De literatuurstudie is voornamelijk bedoeld om een beeld te krijgen van de interventies in de literatuur. De literatuurstudie zal dus geen systematic review zijn. Voor de studie zullen onder andere reviews en Randomized controlled trials (RCT) gebruikt worden.

In de paragraaf over de mobilisatie schema's werd al duidelijk dat in het schema van Gosseling et al., (2011) de specifieke fysiotherapeutische interventies per patiënten level worden weergegeven. Deze en ook andere interventies zullen in de volgende sub paragrafen worden toegelicht. Het schema is opgenomen in tabel 2.

Tabel 2: Mobilisatieschema met interventies naar Gosselink et al., 2011.

Level	Interventie
0	Patiënt met rust laten
1	Passieve mobilisaties, passieve fiets, neuromusculaire elektrostimulatie (NMES)
2	Passieve en actieve mobilisaties, weerstandstraining armen en benen, passieve en actieve bed/stoel fiets voor benen. NMES
3	Passieve en actieve mobilisaties, weerstandstraining armen en benen, passieve en actieve bed/stoel fiets voor armen en benen, NMES, ADL functies trainen.
4	Passieve en actieve mobilisaties, weerstandstraining armen en benen, passieve en actieve bed/stoel fiets voor armen en benen, NMES, lopen met assistance frame ADL functies trainen.
5	Passieve en actieve mobilisaties, weerstandstraining armen en benen, passieve en actieve bed/stoel fiets voor armen en benen, NMES, lopen onder begeleiding, ADL functies trainen.

Aerobe training & spierversterkende training

Uit het onderzoek van Nava, (1998) blijkt dat aerobe training en ademhalings- en skeletspier training een zeer gunstig effect hebben op de loopafstand (6Minuten Wandel Test (6MWT)) de VAS voor dyspneu (ordinale schaal waarbij patiënt zelf scoort hoe benauwd hij zich voelt) en de maximale inspiratie kracht (MIP) Er is gekeken naar het verschil tussen een interventie groep met aerobe training en spierkracht training en een groep waarbij deze punten niet behandeld werden. Gekeken is naar de vooruitgang vanaf het moment van opname op de IC tot het ontslag. De interventie groep verbeterde significant meer dan de controle groep op de 6 MWT, VAS en MIP. Ook het artikel van Martin, Hincapie, Nimchuk, Gaughan, and Criner, (2005) toont aan dat training van de ademhalingsspieren bij geventileerde patiënten een positieve bijdrage levert aan de functionele status van de patiënt en meer kracht. Ook verbeterden de ademhalingsvariabelen zoals totale longcapaciteit en inspiratiekracht. Uit het artikel van Gosseling et al., 2008 blijkt dat respiratoire spierkrachttraining bijdraagt aan een verminderde beademingstijd, en een gunstig effect heeft op functionele uitkomsten zoals de functional independent measure (FIM), Barthel index (BI) en Berg Balance Scale (BBS).

Lage weerstandstraining

Spierkrachttraining met een lage weerstand met meerdere herhalingen hebben een grotere spierkracht en een verminderde spierdegeneratie tot gevolg. Ook heeft het tot gevolg dat spieren efficiënter gebruik maken van zuurstof. Vaak wordt ervoor gekozen om patiënten op 50-70% van hun repetition

maximum (RM) drie series van 8 herhalingen te laten uitvoeren (Kraemer et al., 2002). Ook voor op de IC lijkt dit een geschikte intensiteit (Gosseling et al., 2008) Bij patiënten die niet zelf in staat zijn om een contractie op te wekken kan gekozen worden voor NMES.

Neuromusculaire Electrostimulatie (NMES)

Bij IC-patiënten die niet in staat zijn zelfstandig tot een spiercontractie te komen kan worden gekozen voor NMES. Uit onderzoeken blijkt dat NMES gunstige effecten heeft op de spierkracht MRC 1,75 vs. 3,44 (quadriceps) en het eerder kunnen uitvoeren van de transfers zoals die van bed naar stoel, 10,75 vs. 14,3 dagen (Zanotti, Felicetti, Maini, & Fracchia, 2003).

Training met behulp van een bedfiets

Uit een artikel van Camargo Pires et al., (2013) blijkt dat het veilig is om bij IC-patiënten een bedfiets te gebruiken. Verschillende metabolische, respiratoire en hemodynamische variabelen zoals o.a. hartfrequentie (RR), hart minuutvolume (HR), saturatie (SpO2) ademminuutvolume (CO), zuurstofverbruik (VO2), de productie van koolstofdioxide en lactaat (VCO2), werden in dit onderzoek genoteerd voor tijdens en na de training om te kijken hoe deze variabelen veranderden. Gebleken is dat een bedfiets geen negatieve effecten heeft op deze variabelen. Deze variabelen stegen niet significant bij gebruik van een bedfiets. In een RCT van Burtin et al., (2009) is onderzocht wat de invloed is van dagelijkse fietstraining bij een IC-patiënt. Uit dit onderzoek blijkt dat na ontslag uit het ziekenhuis de groep welke getraind heeft met behulp van de bedfiets significant beter scoort op loopafstand (6 MWT), isometrische quadriceps spierkracht en op het punt fysiek functioneren van de SF 36. Deze laatste score is gebaseerd op een vragenlijst voor de kwaliteit van leven bestaande uit 8 dimensies. Één hiervan is het fysiek functioneren (Reed, 1998).

Range Of Motion (ROM) training

Uit onderzoek van Nepomuceno Júnior, Martinez, & Gomes Neto, 2014 blijkt dat de ROM van onder andere enkels, knieën en ellebogen achteruit gaan tijdens een IC-opname. Bij het trainen van de ROM wordt een onderscheid gemaakt tussen actief en passieve ROM. Het trainen van de ROM is van belang om contractuur vorming te voorkomen, maar ook voor het uitvoeren van functionele bewegingen. In het artikel van Gosselink et al., (2008) worden verschillende mogelijkheden beschreven om passief te mobiliseren. Passief mobiliseren is van belang voor patiënten welke niet actief kunnen mobiliseren om o.a. contractuur vorming te voorkomen. Afhankelijk van de aard van het letsel kan gedacht worden aan stretchen, spalken en continue passieve bewegingen met behulp een continuous passive motion (CPM) apparaat. Evidentie voor deze behandelvormen is echter gering.

Ademhalingstraining

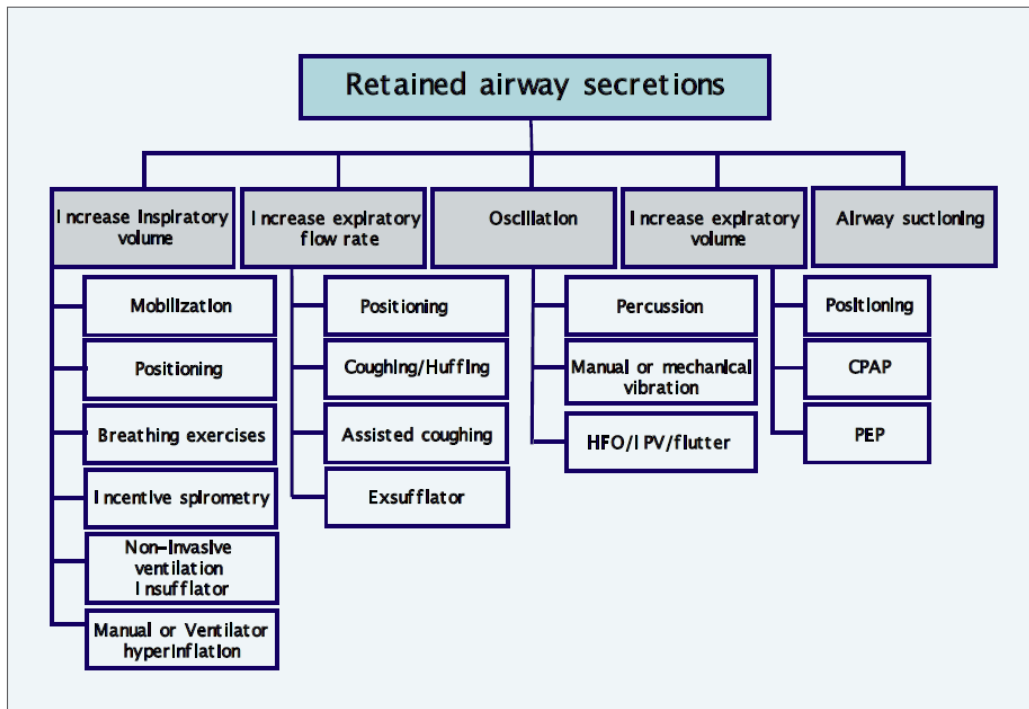
Ademhalingstraining is een erg belangrijk onderdeel van de fysiotherapeutische interventie op de IC. In 2011 was het percentage patiënten dat op de IC langer dan 120 uur aan de beademing lag, 36,3% bij niet postoperatieve patiënten, 28,5% bij postoperatieve patiënten en 6,5% bij cardio chirurgische patiënten (Inspectie gezondheidszorg, 2013) Een groot percentage van de patiënten ligt dus aan de beademing en moet daar uiteindelijk weer vanaf. Uit cijfers van de Nederlandse IC-units blijkt dat 54 procent van de opname dagen beademingsdagen zijn. Per IC blijkt dit percentage echter te verschillen.

Over het geheel bestaat de fysiotherapeutische interventie met betrekking tot het ademen uit het vergroten van de longcapaciteit, het schoonmaken van de luchtwegen, het gemakkelijker laten verlopen van de ademhaling en het verbeteren van het de inspiratoire spierfunctie zodat het spontaan ademen wordt bevorderd. (Gosselink et al., 2011) Ook zijn de positionering in bed, aerobe- en spierkracht-training en mobiliseren aangrijppunten. (Gosselink et al., 2008).

Uit onderzoek van Croitoru en Bogdan, 2013 blijkt dat inspiratoire ademhalingstraining positief bijdraagt aan de respiratoire spierkracht en het uithoudingsvermogen van de respiratoire spieren. Ook verlaagt het het dyspneu level en vergroot het de kwaliteit van leven. Ook het artikel van, Chiang, Wang, Wu, & Wu, 2006 gaf een significante verbetering van de maximale inspiratoire druk bij een interventie waarbij aandacht was voor ademhalingsoefeningen en respiratoire spierkrachttraining.

Het blijkt in praktijk lastig om een richtlijn te maken voor ademhalingstraining voor patiënten in kritieke toestand vanwege de grote verschillen wat betreft de conditie per patiënt. (Gosselink et al., 2008).

Er wordt onderscheid gemaakt tussen patiënten die aan de beademing liggen en patiënten die van de beademing af zijn of bezig zijn met weanen. Met dit laatste wordt bedoeld het ontwennen van de beademing. Voor de niet geventileerde patiënten is een schema gemaakt in het artikel van Gosselink et al., 2008. Een aantal onderdelen uit dit schema komen in de tekst aan bod.



Abbeelding 1: Schema niet geventileerde patiënt, overgenomen uit Gosselink et al., 2008.

Voor niet geïntubeerde patiënten bestaat de interventie uit het vergroten van de inspiratoire vitale capaciteit, de totale longcapaciteit, regionale ventilatie, luchtwegweerstand en de pulmonale component. Met behulp van de uitademingsstroom (expiratie) kan eventueel sputum naar boven worden geholpen en uiteindelijk worden uitgehoest. Er zijn aanwijzingen dat de combinatie van positive expiratory pressure (PEP) en hoesten/huffen leidt tot een grotere mucuskleding dan hoesten alleen. (Bellone et al., 2002). Het laatste kan zowel actief door huffen en hoesten maar ook passief door manuele ondersteuning bij mensen met spierzwakte of vermoeidheid. Voor het trainen van het geforceerde expiratie volume is een adequaat inspiratie volume nodig.

Voor het 'schoonmaken' van de luchtwegen is het van belang dat het inspiratoire longcapaciteit voldoende groot is. Wanneer er in een bepaald deel van de longen een obstructie zit zal bij het inademen lucht achter dit deel moeten komen om het vervolgens met huffen/hoesten te kunnen verplaatsen. Daarom is het van belang om eerst een langzame diepe inspiratie te laten plaatsvinden en deze even vast te houden alvorens men verder gaat met huffen.

Proprioceptieve Neuromusculaire Facilitatie (PNF)

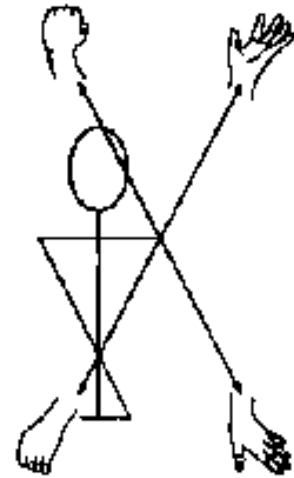
PNF is een behandelmethode waarbij facilitatie een belangrijke rol speelt. Het doel van PNF is het bevorderen van het functioneel bewegen door middel van faciliteren, inhiberen, versterken en ontspannen van spiergroepen. Onlangs is er onderzoek gedaan naar de theorie achter het PNF principe. Er wordt vanuit gegaan dat PNF berust op vier mechanismen die samen tot gevolg hebben dat de ROM vergroot. Deze mechanismen zijn zogenoemde autogene inhibitie, reciproke inhibitie, de poorttheorie en het wisselen tussen aanspannen en ontspannen. (Hindle, Whitcomb, Briggs, & Hong, 2012).

Er is weinig literatuur waarin PNF toegepast wordt op de IC. Wel zijn er verschillende artikelen waarbij PNF is vergeleken met gewoon rekken. PNF blijkt vaak positief bij te dragen aan de ROM zoals in het artikel van Wicke, Gainey, and Figueroa, (2014). Voor het PNF principe is erg weinig evidentie maar in de praktijk wordt deze methode echter nog erg vaak toegepast.

Bij PNF kan gebruik worden gemaakt van patronen. Deze patronen bestaan uit driedimensionale bewegingen. De proprioceptie moet hierdoor worden geprikkeld. PNF bestaat uit faciliteren en het aanleren van bewegingspatronen. Armpatronen worden uitgevoerd om spierkracht, coördinatiestoornissen of bewegingsbeperkingen te behandelen. De arm heeft twee bewegingsdiagonalen namelijk

- Flexie/abductie/exorotatie en extensie/adductie/endorotatie
- Flexie/adductie/exorotatie en extensie/abductie/endorotatie

De scapula maakt deel uit van elk patroon. (Afbeelding 2)



Afbeelding 2:
PNF armpatronen.

In de game zal het lastig zijn om facilitatie toe te passen maar door gebruik te maken van PNF patronen kunnen wel de uiterste standen van gewrichten worden bereikt. De AROM kan dus goed worden getraind met behulp van PNF patronen. Ook kan door herhalingen van de patronen het uithoudingsvermogen worden geprikkeld.

Cognitieve therapie

Cognitieve stoornissen zijn een veel voorkomend probleem na een IC-opname. Het krijgen van een lange termijn cognitieve storing hangt samen met het delirium. Mensen met een delirium hebben een grotere kans op lange termijn cognitieve stoornissen. Het exacte mechanisme voor het krijgen van deze stoornissen is nog onbekend. Bij cognitieve stoornissen kun je denken aan geheugen problemen, concentratie problemen waardoor plannen, probleem oplossend vermogen en gedrag veranderen. Op dit moment wordt er onderzoek gedaan naar het effect van cognitieve therapie gecombineerd met fysiotherapie op de IC. Bij cognitieve therapie kan worden gedacht aan oefeningen met het accent op oriëntatie, geheugen, aandacht (zoals het vooruit en achteruit tellen, cijferreeksen en patroonherkenning) en problemen oplossen. (Brummel et al., 2012)

Uit onderzoek van Brummel et al., 2013 blijkt dat cognitieve therapie prima naast gewone fysiotherapie kan worden uitgevoerd. De lange termijn effecten zijn echter nog niet duidelijk in kaart gebracht en hiervoor moet meer onderzoek worden verricht. Wel kan dit principe alvast worden mee genomen in de te maken game. Er blijkt tenslotte dat een groot percentage van de IC-patiënten na afloop van de IC-opname cognitieve stoornissen heeft.

Gecombineerde oefenprogramma's

In het artikel van Chen et al., 2012 wordt een oefenprogramma van rekken, krachttraining en cardiotraining getest. Dit oefenprogramma scoort significant beter op de FIM (ADL zelfstandigheid) t.o.v. standaard therapie. In het onderzoek van Schweickert et al., 2009 is een oefenprogramma bestaande uit Passieve ROM, Balans training in zit, ADL oefeningen, transfers, stappen op plaats en lopen onderzocht. Dit programma gaf significante verbeteringen t.o.v. standaard fysiotherapie op de loopafstand, Barthel index (BI), en de tijd om uit bed te komen, te staan en het in staat zijn van het uitvoeren van transfers.

1.2.3 Eisen en wensen naar aanleiding van literatuuronderzoek fysiotherapeutische interventies.

Naar aanleiding van de analyse van de fysiotherapeutische interventies is een lijst met eisen en wensen opgesteld.

EISEN

- De game moet aansluiten bij de grondmotorische eigenschappen.
- Er moeten mogelijkheden zijn om het uithoudingsvermogen te trainen
- De game moet te gebruiken zijn om verveling te voorkomen.
- De game moet meerdere keren per dag kunnen worden gebruikt.
- De game moet kunnen worden gebruikt zonder toezicht van een fysiotherapeut, eventueel wel onder begeleiding van verplegend personeel.
- Er moet ruimte zijn voor een ademhalingsoefening in de game.
- Het inspiratoire en expiratoire volume moet kunnen worden getraind in de game.
- De respiratoire spierfunctie moet worden getraind in de game.
- Forced expiratie technieken moeten kunnen worden toegepast in de game.
- De (A)ROM moet worden getraind in de game.
- Er moet functioneel worden getraind.

WENSEN

- Er is ruimte voor passieve mobilisatie mogelijkheden.
- Er wordt gebruik gemaakt van PNF patronen.
- Cognitieve elementen kunnen worden getraind in de game.

1.3 HET E-REVALIDATIE PRINCIPE

Vanuit het lectoraat Gezonde Leefstijl in een Stimulerende Omgeving kwam het idee naar voren om op de IC een game te ontwikkelen waarmee de IC-patiënt kan mobiliseren. Het is goed om te kijken hoe games op dit moment gebruikt worden in verschillende revalidatie omgevingen. In de volgende paragraaf zal het e-revalidatie principe daarom verder worden toegelicht. Er zal een tabel worden gemaakt waarbij een aantal artikelen, onder andere reviews en RCT's, worden weergegeven waarin het effect van e-revalidatie is getest. Dit literatuuronderzoek is voornamelijk bedoeld om een beeld te krijgen van de toepasbaarheid van e-revalidatie. Het zal geen systematische review zijn over e-revalidatie. Vervolgens zal er een verwachting worden uitgesproken over het effect van e-revalidatie op een IC-afdeling.

1.3.1 Huidig gebruik e-revalidatie

Op dit moment is er een trend gaande om in de revalidatiezorg en ouderenzorg gebruik te maken van oefentherapie met behulp van een computer. Deze therapievorm zal vanaf nu e-revalidatie worden genoemd. Hiermee wordt bedoeld dat actieve oefentherapie kan worden aangeboden met behulp van computerspeltechnologie. Hoewel het belang van actieve oefentherapie enorm is blijkt het vaak lastig om mensen uit te dagen en voldoende te blijven motiveren om dit ook te blijven doen. Deze therapievorm kan worden gegeven met behulp van de Nintendo Wii, maar ook andere bedrijven zoals Silverfit zijn bezig met het produceren van game varianten voor revalidatieafdelingen. Bij e-revalidatie valt te denken aan spel varianten, maar ook aan het plaatsen van mensen in een virtuele omgeving. Door gebruik te maken van e-revalidatie zou het mogelijk moeten zijn om revalidanten meer te laten oefenen met minder beslag op de tijd van de fysiotherapeut.

Redenen waarom een computer spel bijdraagt aan het succes van therapie zijn onder andere het versterken van de motivatie van de revalidant door feedback van de spellen. Hierbij valt te denken aan directe feedback en het inzicht in de lange termijn prestatieverbetering. (Holden, 2005 en Meldrum, Glennon, Herdman, Murray, & McConn-Walsh, 2012) Ook het verplaatsen van aandacht naar het spel in plaats van naar de beweging draagt gunstig bij aan de motivatie zo is gebleken bij onderzoek naar valtraining. (Zijlstra, Ufkes, Skelton, Lundin-Olsson, & Zijlstra, 2008)

Om een beeld te krijgen van het effect van e-revalidatie zijn een aantal systematische reviews bekeken. Uit de systematische review van Lohse et al., 2014 blijkt dat e-revalidatie een matige significante verbetering geeft in lichamelijke functies en activiteiten volgens het ICF model, t.o.v. van gewone

fysiotherapie bij patiënten na een beroerte. Het ICF model is een model dat gebruikt wordt om het menselijk functioneren te omschrijven. Er waren geen significante verschillen tussen de commerciële beschikbare games en de zelf gecreëerde virtuele omgevingen. Booth, Masud, Conell & Bath-Hextall, 2014 hebben onderzocht of e-revalidatie methoden kunnen bijdragen aan het evenwicht bij volwassenen met een verminderde balans. Uit dit onderzoek bleek dat er geen duidelijke uitspraak gedaan kan worden over de vraag of e-revalidatie bij draagt aan een verminderde balans bij ouderen. Moreira, Amorim de Lima, Ferraz & Benedetti Rodrigues, 2013 onderzochten wat de invloed van e-revalidatie is op het looppatroon bij mensen met een CVA. Uit dit onderzoek bleek dat e-revalidatie bij draagt aan de motivatie van patiënten waardoor mensen meer gestimuleerd worden weer te lopen. Naast dat er verscheidene systematische reviews zijn gevonden over e-revalidatie zijn er ook veel onderzoeken waar e-revalidatie wordt vergeleken met gewone therapie. In bijlage 6 is een overzicht gemaakt van een aantal artikelen waarin e-revalidatie wordt vergeleken met normale therapie. In dit overzicht zijn artikelen opgenomen waarbij patiënten aandoeningen hebben waarbij intensieve zorg noodzakelijk is. Uit de gevonden literatuur blijkt dat e-revalidatie ingezet kan worden als vervanging van normale therapie. Het is echter nog de vraag of e-revalidatie significant beter is ten opzichte van gewone fysiotherapie. Wat niet moet worden vergeten is dat deze therapievorm wel gunstig bijdraagt aan de motivatie van revalidanten (Holden., 2005) en dat deze therapievorm zonder aanwezigheid van een fysiotherapeut kan worden uitgevoerd.

1.3.2 E-revalidatie op de IC

Er is onderzoek gedaan naar e-revalidatie met behulp van videogames op de IC. Uit het onderzoek van Kho, Damluji, Zanni, & Needham, 2012 blijkt dat games veilig kunnen worden ingezet op de IC en dit idee lijkt ook haalbaar te zijn. In dit artikel worden verschillende interactieve interventies ingezet zoals het Wii balance bord en de verschillende Wii sports spellen. Deze spellen eisen wel een hoog belastbaarheidsniveau van de patiënt. Een klein percentage IC-patiënten zal in staat zijn deze interventies te kunnen uitvoeren. Uit dit artikel blijkt dat interactieve games hetzelfde effect hebben als de gewone therapie. De gebleken voordelen van e-revalidatie in dit artikel zijn de duur (korte duur), de reproduceerbaarheid van de therapie en het kunnen aangrijpen op meerdere stoornissen tegelijkertijd. Te verwachten valt dat e-revalidatie op de IC een zeer gunstige bijdrage kan leveren aan het mobiliseren van de IC-patiënt. Zoals uit de inleiding bleek is het aanbod fysiotherapie op de IC erg laag. Een game kan ervoor zorgen dat fysiotherapie een grotere rol krijgt op de IC omdat deze therapievorm zonder aanwezigheid van een therapeut kan worden uitgevoerd. Wel is het van belang dat er toezicht is in verband met de veiligheid. Wanneer de patiënt in het mobilisatieschema belastbaar blijkt kan gebruik gemaakt worden van e-revalidatie. Patiënten op de IC gaven al aan zichzelf enorm te vervelen. Hier kan een gamevorm een oplossing voor zijn. Ook kan met behulp van de game meerdere keren per dag getraind worden. Dit zou voor de functionele uitkomsten op de IC een pre zijn zoals ook blijkt uit de inleiding. Wel is het van belang dat de juiste trainingsintensiteit gegeven wordt en dat de game aansluit bij de huidige fysiotherapeutische interventies.

1.3.3 Eisen en wensen naar aanleiding van toelichting e-revalidatie principe

EISEN

- De game moet zorgen voor motivatie bij de IC-patiënt.
- Er moet een mogelijkheid zijn om de voortgang in kaart te brengen.
- De game moet meerdere malen per dag gebruikt kunnen worden.
- De game moet kunnen worden uitgevoerd onder toezicht van een verpleegkundige.

2. KEUZE DRIE BASISOEFENINGEN

Na de verschillende onderdelen uit de analyse is een lijst van eisen en wensen opgemaakt. Deze lijst geeft aan waaraan de te maken game moet voldoen. De volledige lijst van eisen en wensen staat weergegeven in bijlage 7.

Naar aanleiding van deze lijst van eisen en wensen is een keuze gemaakt voor basisoefeningen. Omdat de interventies op de IC niet te dekken zijn in één specifieke oefening is ervoor gekozen om drie basisoefeningen aan te wijzen die het grootste gedeelte van de fysiotherapeutische interventies dekken. Er is gekozen voor drie oefeningen welke aansluiten op de belangrijkste aangrijppunten voor fysiotherapie op de IC namelijk: Een oefening op respiratoir gebied, cardiovasculair gebied en een oefening voor de grove motoriek. Deze laatste kan worden gecombineerd met ADL functionele, cognitieve en coördinatie. Deze oefeningen sluiten aan bij de geziene interventies in de praktijk en de interventies gevonden in de literatuur.

De gekozen oefeningen sluiten ook aan bij de grondmotorische eigenschappen. De oefening op respiratoir gebied moet aansluiten bij de kracht en het uithoudingsvermogen van respiratoire spieren. De cardiovasculaire oefening moet het duuruithoudingsvermogen verbeteren. De oefening voor de grove motoriek sluit aan bij kracht, lenigheid en coördinatie. Er is niet gekozen voor een oefening voor de fijne motoriek omdat dit in praktijk voor veel IC-patiënten erg lastig blijkt. Ook is niet gekozen voor een PROM oefening omdat de patiënten waarvoor de game gemaakt gaat worden een score II of III nodig hebben in het schema van Casteleijn, 2009, en waarschijnlijk zelf in staat zijn een spiercontractie op te wekken. Daardoor valt dus ook het NMES principe af. Weerstandstraining kan eventueel worden toegevoegd bij de oefening voor het uithoudingsvermogen en de ROM training. Voor alle oefeningen is het van belang dat de patiënt bij kennis is.

De verdere invulling van de oefeningen en de bijbehorende parameters komen in de volgende paragrafen naar voren. Daarbij wordt rekening gehouden met de overige eisen en wensen.

3. BASISOEFENINGEN MET TOELICHTING

Naar aanleiding van de analyse fase met de daarbij behorende lijst van eisen en wensen is een keuze gemaakt voor de drie basisoefeningen die niet mogen ontbreken op de IC. Zoals uit de vorige paragraaf blijkt mogen een ademhalingsoefening, een oefening voor het uithoudingsvermogen en een oefening voor de grove motoriek niet ontbreken. In de volgende paragraaf worden deze basisoefeningen verder uitgewerkt met daarbij de parameters waaraan deze moeten voldoen. Per oefening worden het doel, de realiseerbaarheid en de parameters achtereenvolgens toegelicht. Er zal per oefening een tabel worden gemaakt waarin de parameters overzichtelijk worden weergegeven. Daarnaast zullen er per basisoefening een aantal ideeën worden gegeven voor verschillende gamevormen waarin de oefeningen kunnen worden getraind.

3.1 Ademhalingsoefeningen

Ademhalingsoefeningen kunnen en mogen niet ontbreken op de IC. Zoals uit de analyse fase ook blijkt is dit ook nu een veel toegepaste interventie op de IC. Een hoog percentage patiënten op de IC heeft klachten aan het respiratoire systeem.

Doel

Uit de analyse fase blijkt dat de respiratoire spierkracht heel belangrijk is om te trainen bij de IC-patiënt. Het inspiratoire volume en expiratoire volume kunnen worden getraind m.b.v. positive pressure oftewel trainen tegen een vooraf ingestelde weerstand. Hiermee kan de kracht en het uithoudingsvermogen van de ademhalingsmusculatuur worden getraind. De geforceerde expiratie druk kan worden getraind met forced expiration techniques (FET). Omdat het niveau per individu sterk verschilt op de IC moet de moeilijkheidsgraad instelbaar zijn. Dit kan worden bereikt door de weerstand waartegen in en uitgeademd wordt in te stellen. Ook kan het aantal herhalingen per individu verschillen.

Hoe te realiseren

Voor het trainen van het expiratievolume en de maximaal geforceerde expiratie kan gebruik gemaakt worden van PEP en FET technieken. PEP zijn technieken waarbij vaak gebruik wordt gemaakt van een masker. De patiënt ademt uit tegen een vooraf ingestelde weerstand. PEP resulteert in een tijdelijke vergroting van de functionele residuale capaciteit (FRC), een daling van de (collaterale) luchtwegweerstand en de opening van geobstrueerde kleine luchtwegen (Groth et al., 1985) FET is een combinatie van diep zuchten, houdingsdrainage en ontspannen ademen afgewisseld met huffen en hoesten. Hoesten is een manier om de mucus in de grote luchtwegen te krijgen. Door een snelle inspiratie sluiten de glottis waardoor de pleurale druk groter wordt. Expiratie door plotseling openen van de glottis zorgt voor een vergrote luchtstroom. Huffen is een aanzet tot hoesten. Hierbij sluit de glottis niet waardoor de druk niet zo snel stijgt als bij hoesten. Hierdoor is de kans op een collaps van de luchtwegen minder groot. (Kragten & Pekaric, 2012).

Voor het trainen van deze eenheden zijn al een aantal applicaties op de markt. Voor het trainen van de kracht en het uithoudingsvermogen van de inademiningsmusculatuur kan gebruik gemaakt worden de Threshold inspiratoire muscle trainer (IMT) (afbeelding 3). De werking van dit apparaat bestaat uit het geven van een vooraf ingestelde weerstand op de ademhalingsspieren ongeacht hoe snel of langzaam er geademd wordt. Het instellen van de weerstand wordt bepaald op maximaal 30% van de Pimax. Deze waarde wordt uitgedrukt in kilopascal. Voor het gebruik van de threshold wordt deze met 10 vermenigvuldigd zodat er gerekend wordt met centimeters waterdruk cmH₂O.

Naast deze threshold applicatie zijn er verschillende andere applicaties op de markt die op een vergelijkbare manier werken.



Afbeelding 3: Threshold IMT.

Met behulp van de threshold PEP kan ook de uitademingsdruk worden getraind. Wanneer dit samen gaat met de huf/hoest techniek kan het ook bijdragen aan het ‘schoonmaken’ van de luchtwegen. Er moet een instelling worden gekozen waarmee de verhouding waarin de patiënt in- en uitademt 1:3 tot 1:4 is tijdens een inademing die groter is dan de normale hoeveelheid lucht en een uitademing tot aan een functionele restcapaciteit (FRC). De weerstand van het ventiel die moet worden overwonnen is in te schatten door te luisteren. De lucht moet je kunnen horen stromen.

De werking van de threshold applicaties staan weergegeven in tabelvorm in bijlage 8

Parameters

Voor het trainen van de respiratoire spierkracht en daarbij het inspiratoire en expiratoire volume kan dus gebruik gemaakt worden van technieken waarbij tegen weerstand wordt in en uitgeademd. Deze weerstand wordt uitgedrukt in cm/H₂O en is vaak instelbaar tussen 2 en 40.

Het is bij het trainen van de respiratoire spierkracht altijd van belang dat de arts bepaalt tegen welke weerstand patiënten kunnen oefenen. Een arts moet inschatten of de patiënt überhaupt in staat is de respiratoire oefeningen uit te voeren en moet met behulp van de Pimax een inschatting maken voor de weerstand waartegen geademd moet worden.

De duur van de ademhaling zal per individu sterk verschillen. Er zal per patiënt goed moeten worden gekeken hoe deze reageert op de oefeningen om hyper-en hypoventilatie te voorkomen. Het is belangrijk dat een patiënt een normaal gecontroleerde ademhaling heeft. In bijlage 9 is een tabel te vinden waarin verschillende afwijkende adempatronen staan weergegeven. Deze moeten worden voorkomen. Bij het trainen van inspiratoire volume is het van belang te ademen volgens normaal patroon. Bij trainen van expiratoire volume is het van belang te trainen in een verhouding waarbij uitademing 2-3 keer zo lang duurt als inademing. Normaal is de verhouding in en uitademen ongeveer 1:2. Gemiddeld heeft een mens 8-20 ademhalingen per minuut. Voordat er met patiënten getraind gaat moet het adempatroon worden geobserveerd om na te gaan hoeveel ademhalingen de patiënt per minuut heeft. Vervolgens kan worden berekend hoelang een in of uitademing vastgehouden moet worden.

Samengevat in tabelvorm

Tabel 3: Samengevatte parameters ademhalingsoefeningen.

	Variabel	Hoe te bepalen	Hoelang	Hoe vaak	Tijd inspiratie (I) en expiratie (E) bij ademhalingen(A) in seconden		
					A	I	E
Inspiratoir Volume	Weerstand cmH ₂ O Tussen 2 en 40	30% pimax	5 min	2 keer per dag	12 15 18	1,6 1,3 1,1	3,4 2,7 2,2
Expiratoir Volume	Weerstand cmH ₂ O tussen 2 en 40	Ademhaling patroon Verhouding 1:3 -1:4	8-15 herhaling, 2 keer huffen*	2-4 herhalingen 2-4 keer per dag	12 1:2 1:3 15 1:2 1:3 18 1:2 1:3	1,6 1,25 1,1 1 1,1 0,8	3,4 3,75 2,7 3 2,2 2,5

*Wanneer er aanleiding is om de luchtwegen schoon te maken kan gebruik gemaakt worden van de huf techniek nadat het expiratoir volume getraind wordt. Patiënt moet diep inademen, dit 1-3 seconden vasthouden en vervolgens krachtig en diep uitademen. Na 8-15 keer PEP, 2 keer huffen.

Gamevormen

Er zijn op dit moment al spel vormen op de markt voor het trainen het inspiratoire volume. Zo is er een aanmoedigingstrainer waarbij je diep moet inademen, vasthouden en moet uitademen. Balletjes tonen de inhalatie diepte. (Afbeelding 3)

Het zou goed zijn als het signaal wat betreft de duur van de ademhaling meetbaar is en, wanneer daar aanleiding voor is, de kracht van de geforceerde uitademing. Deze signalen zouden naar een computerscherm kunnen worden gestuurd waarna er met deze signalen iets gebeurt op het scherm. De weerstand waartegen geademd wordt moet vooraf ingesteld zijn.

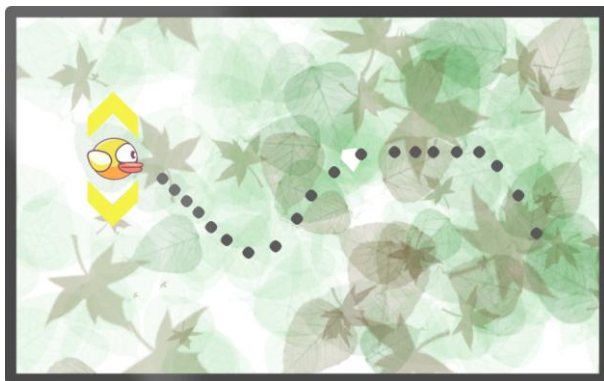
Een idee voor een gamevorm en de uitgangspositie staan hieronder weergegeven.



Afbeelding 3: Triflo meter.



Afbeelding 4: Uitgangspositie ademhalingsoefeningen.



Afbeelding 5: Vogel vangt muntjes.

De vogel beweegt en vangt muntjes. Door in te ademen stijgt de vogel en pakt hij een strook muntjes. Wanneer gestopt wordt met inademing zakt de vogel weer. Aan deze vogel kunnen de tijden zoals weergegeven in tabel 3 worden gekoppeld. Voor zowel inspiratie als expiratie is dit spel inzetbaar. Eventueel kan er bij het uitademen een huf aan worden toegevoegd. Dit FET signaal kan ook in het spel worden verwerkt door de vogel bijvoorbeeld een uitschieter naar boven te laten maken.

3.2 Oefening voor uithoudingsvermogen

Het uithoudingsvermogen en het aeroob vermogen verdienen ook zeker aandacht op de IC.

Doel

Voor het trainen van het uithoudingsvermogen is voornamelijk het duuruithoudingsvermogen van belang. Hiervoor zou gebruik gemaakt kunnen worden van de bedfiets. Uit de analyse fase kwam naar voren dat een bedfiets veilig gebruikt kan worden op de IC en dat deze positieve en gunstige effecten op de lange termijn heeft. Wanneer we kijken naar de lijst van eisen en wensen wordt zichtbaar dat er ook een vraag is voor passieve training/ geleidde actief. Hiervoor zou een bedfiets ook goed gebruikt kunnen worden. Een bedfiets grijpt dus aan op meerdere grondmotorische eigenschappen en is zowel actief als passief inzetbaar.

Hoe te realiseren

Er zijn verschillende bedfietsen op de markt zoals de Motomed bedfiets (afbeelding 6). Het zou goed zijn wanneer de signalen van de geleverde kracht, de snelheid en de duur van de training naar het tv scherm gestuurd kunnen worden waarna ze gekoppeld kunnen worden aan een gamevorm.

Parameters

Parameters die voor de bedfiets instelbaar moeten zijn, zijn de weerstand, de duur, en eventueel de ROM door de plaatsing van de fiets. Wat met een bedfiets ook in kaart gebracht kan worden is het verschil in kracht tussen links en rechts.



Afbeelding 6: Motomed bedfiets.

Wanneer het duuruithoudingsvermogen getraind wordt moet gedurende 20 minuten op een hartfrequentie van 50% -85% van de heart rate reserve (HRR) worden getraind. Op de IC is gebruik maken van de hartslag echter niet altijd even betrouwbaar i.v.m. de medicatie welke patiënten gebruiken. Ook kan het te belastend zijn om een patiënt al op 50 procent van zijn HRR te laten trainen. Het is dus lastig om aan te geven of een patiënt ook daadwerkelijk het duuruithoudingsvermogen traint. Wel kan worden waargenomen of de hartslag stijgt en met welk percentage. Elke IC-patiënt heeft tenslotte een rust en maximaal hartslag. Omdat de hartslag bij een IC-patiënt toch een moeilijke parameter voor het duuruithoudingsvermogen is, kan ook gebruik gemaakt worden van de metabole equivalent (MET). Met behulp van de MET waarde kan een richtlijn worden gegeven voor de intensiteit van training.

Uit de Nederlandse norm gezond bewegen blijkt dat de minimale lichamelijke activiteit om de gezondheid te bevorderen een half uur matig intensieve lichamelijke activiteit op ten minste vijf dagen van de week luidt. Deze norm is bedoeld voor gezonde mensen. Uit de verschillende literatuur onderzoeken blijkt ook voor patiënten op de IC minimaal 20 minuten bewegen positieve uitwerkingen te hebben. Deze minuten kunnen ook opgedeeld worden in 2 keer 10 of 4 keer 5 minuten. Deze activiteiten kunnen worden omgezet naar MET (metabole equivalent). Dit begrip drukt uit hoeveel energie er wordt gebruikt ten opzichte van rust. Ook is het een maat om de intensiteit van inspanning weer te geven. De MET wordt uitgedrukt in zuurstofverbruik per kilogram lichaamsgewicht per minuut. 1 MET is 3,5 ml zuurstof per kg per minuut (rustwaarde). In tabel 4 staan de MET waarden voor matig intensieve activiteiten per leeftijdsgroep weergegeven.

Tabel 4: Overgenomen van Nederlandse norm gezond bewegen.

Doelgroep	Frequentie	Duur	Intensiteit
Jongeren (tot 18 jr)	Dagelijks	60 minuten	Matig intensief (5 tot 8 MET)
Volwassenen (18 tot 55 jr)	5 dagen per week	30 minuten	Matig intensief (4 tot 6,5 MET)
Ouderen (55+)	5 dagen per week	30 minuten	Matig intensief (3 tot 5 MET)

Volgens de norm gezond bewegen moet er dus ten minste een half uur per dag bewogen worden. De bijbehorende MET waarde verschilt daarbij per persoon.

De gemiddelde leeftijd op de IC is 60+ (Nationale intensive care evaluatie). Daarbij zou een MET waarde van 3-5 horen. Omdat de patiënten op de IC erg verzwakt zijn is de MET waarde hoger dan 4 te intensief voor deze patiëntengroep. Daarom wordt ervoor gekozen om de IC-patiënt te laten trainen op een MET waarde tussen de 2 en de 4 (afhankelijk van het niveau van de patiënt). In tabel 5 zijn de fietswaarden per MET weergegeven.

Tabel 5: Fietsen, MET waarde met bijbehorend vermogen en snelheid.

MET waarde	Vermogen	Activiteit
2	20 (Watt)	Weinig/geen weerstand
3	40 (Watt)	8 km/h
4	60 (Watt)	10 km/h

Met behulp van de MET waarden is een inschatting te maken voor de intensiteit van de training. Ter controle kan nog gebruik gemaakt worden van de Borgschaal (bijlage 10) Met deze schaal is de belasting te kwantificeren. De patiënt schat zelf de belasting in door aan te geven hoe zwaar de patiënt de belasting heeft ervaren. Wanneer het doel is om aerobisch te trainen moet een patiënt een score tussen de 12 en 16 geven op de Borgschaal. (Morree et al., 2006)

Naast dat er gebruik gemaakt kan worden van de MET waarden kan er ook volgens de ACSM richtlijn worden bewogen. Deze richtlijn geeft aanbevelingen voor het trainen van kracht balans en uithoudingsvermogen bij mensen vanaf 65 jaar. Het ACSM adviseert ouderen weerstandstraining in een frequentie van 2-3 keer per week. Oefeningen moeten 10-15 keer worden herhaald en de intensiteit kan matig zijn maar mag iets worden opgevoerd. De intensiteit moet 50% van het 1 RM bedragen. Ter verbetering van het uithoudingsvermogen wordt een aerobe trainingsvorm geadviseerd in een frequentie van minimaal drie keer per week met minstens 50% van de VO₂max of HRR of 12-13 op de BORG schaal (praktijkrichtlijn osteoporose KNGF). De waarden van het ACSM komen redelijk overeen met de norm gezond bewegen.

Naast continue training kan er ook met behulp van intervaltraining getraind worden. De patiënt moet dan met wisselende snelheden fietsen of fietst met een pauze tussendoor. Voor het trainen van aerobisch uithoudingsvermogen gelden de instelbare waarden zoals weergegeven in tabel 6. Het bijbehorende vermogen blijft tussen de 20-60 Watt.

Tabel 6: Intervaltraining bij aerobe training van Morree et al., 2006

Arbeidsinterval	Herhalingen	Arbeidsrustverhouding
3-4 min	4	1:1
4-5 min	3	1:0,5

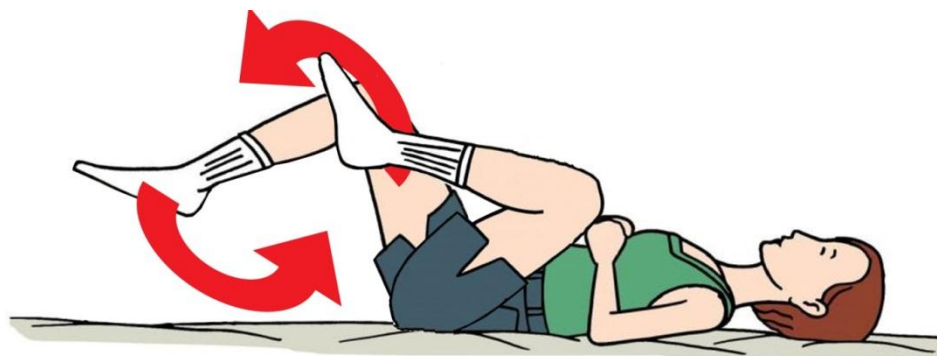
Samengevat in tabelvorm

Tabel 7: Trainen duuruithoudingsvermogen met bedfiets.

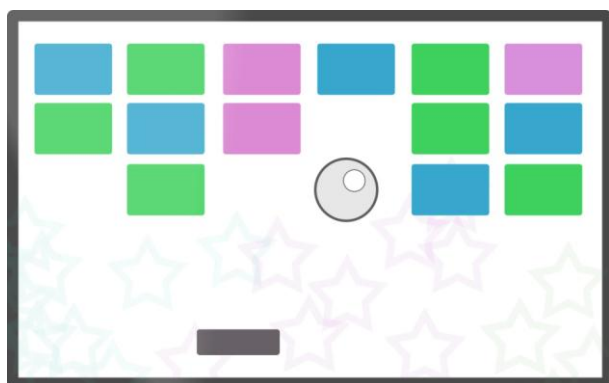
Niveau	Vermogen	Duur continu	Duur bij Interval	BORG
Laag belastbaar MET 2	20 Watt	20- 30 min	3-4 min 4 series Arbeidsrustverhouding 1:1	12-16
Laag belastbaar MET 3	40 Watt	20 - 30 min	3-5 min 3-4 series Arbeidsrustverhouding 1:1- 1:0,5	12-16
Laag belastbaar MET 4	60 Watt	20 - 30 min	4-5 min 3 series Arbeidsrustverhouding 1:0,5	12-16

Gamevormen

Om een voorstelling te maken van de bedfiets gekoppeld aan een game zijn hieronder een aantal voorbeelden gegeven van verschillende game ideeën.

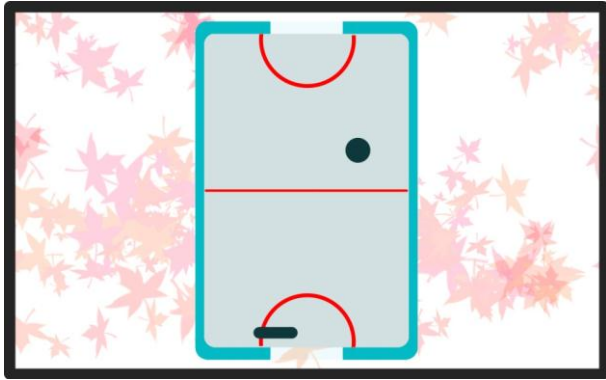


Afbeelding 7: Uithoudingsvermogen oefeningen m.b.v. een bedfiets.



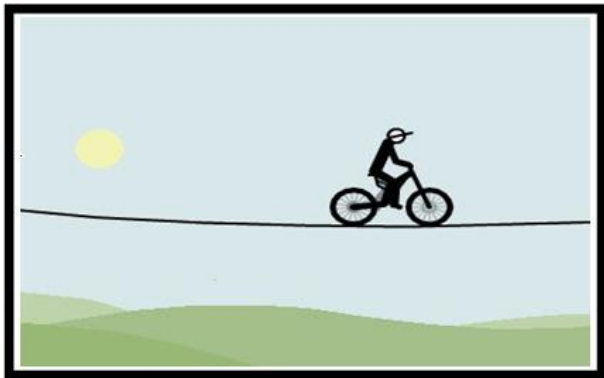
Afbeelding 8: Pong.

Door links of rechts meer kracht te geven beweegt het platform. Belangrijk is dat van de voren met behulp van de MET waarde de weerstand ingesteld wordt. De patiënt traint dan het uithoudingsvermogen op zijn/haar intensiteit. Door het krachtverschil te meten tussen links en rechts wordt de oefening interactiever gemaakt. De oefening kan 5 minuten duren waarna 2,5 minuut rust gegeven wordt. (afhankelijk van tabel 7).



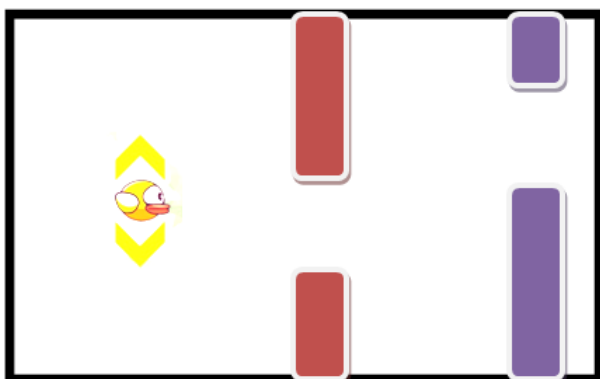
Afbeelding 9: Airhockey.

Door links of rechts meer kracht te geven beweegt het platform. De werking van dit spel is gelijk aan die van Pong. Eventueel kan door sneller en langzamer te trappen ook de hoogte van het platform variëren.



Afbeelding 10: Fietsen door virtuele omgeving.

Door een patiënt gedurende een aantal minuten door een virtuele omgeving te laten fietsen wordt het fietsen leuker gemaakt. De tijd en intensiteit hangt af van het niveau van patiënt zichtbaar in tabel 7. Dit is een spelvorm die al bestaat maar waar veel varianten op kunnen worden gemaakt. Eventueel kan door toevoeging van hellingen de weerstand tijdelijk iets zwaarder worden gemaakt. Op dit moment is er een trend gaande om door nagebootste omgevingen te fietsen. Ook kan gedacht worden aan fietsen over een koord. Door links en rechts evenveel kracht te leveren blijft de fiets op het koord. Wanneer er aan één kant meer kracht wordt geleverd, dreigt de fietser van het koord te vallen.



Afbeelding 11: interval training met vogeltje.

Door sneller en minder snel te trappen gaat het vogeltje omhoog en omlaag. De bedoeling is om door de poortjes heen te vliegen. De intensiteit waarop gefietst moet worden hangt af van de gegevens in tabel 7. Bij dit spel blijft het vermogen gelijk alleen kan de patiënt sneller en minder snel trappen op de fiets.

3.3 Grofmotorische oefeningen

Uit de analyse kwam naar voren dat ook de grove motoriek en de ROM veel aandacht verdienen op de IC. Niet alleen om contracturen te voorkomen maar ook voor het behoud van spierkracht. Ook bleek het belang van functioneel en activerend trainen.

Doel

Het doel van het trainen van de grove motoriek is het behoud van functie en het behoud van ROM van de ledematen. Voor verschillende activiteiten is een bepaalde ROM noodzakelijk. (functionele range of motion FROM)

Hoe te realiseren

Uit de analyse fase kwam ook naar voren dat er veel geëxperimenteerd wordt met cognitieve training gecombineerd met fysiotherapie. Deze twee zijn zeker in een game-vorm goed te combineren. De grove motoriek kan worden getraind met behulp van PNF patronen. Dit gebeurt erg veel op dit moment op de IC. Ook kan je op deze manier snel functioneel en activerend trainen. Combineren van grove motoriek en cognitieve training maakt dat er heel gevarieerd getraind kan worden.

Voor de grofmotorische oefeningen kan gebruik gemaakt worden van camerasystemen welke naast de lengte en breedte ook de diepte in beeld kunnen waarnemen. In de camera zit een array van infrarood LED lichtjes. Deze knipperen met hoge frequentie aan en uit en produceren een onzichtbaar grid van licht. Als dit licht op een persoon valt, wordt het weerkaatst. De camera vangt het weerkaatste licht op, en rekent uit hoe lang het licht erover heeft gedaan om op en neer te reizen. Aangezien de lichtsnelheid enorm is, moet de camera bijzonder snel en precies zijn. (www.silverfit.nl)

De grofmotorische oefeningen kunnen allemaal getraind worden in PNF patronen maar kunnen ook los van deze patronen worden uitgevoerd. De grofmotorische bewegingen kunnen worden gekoppeld aan cognitieve oefeningen. Voor het trainen van de grove motoriek met behulp van de camera hebben IC-patiënten ten minste MRC 3 nodig (bewegen tegen de zwaartekracht in)

Parameters

De grofmotorische oefeningen kunnen om verschillende redenen ingezet worden. Zo kan het ingezet worden voor gezonde lichaamsbeweging, voor het uithoudingsvermogen, voor het trainen van spierkracht maar ook voor de AROM. Ook kan de oefening worden ingezet om coördinatief te trainen. Afhankelijk van het trainingsdoel moet de intensiteit worden bepaald.

Gezond bewegen

Gezond bewegen kan bepaald worden met de MET waarde. Zoals uit de paragraaf over de bedfiets al blijkt is het voor een IC-patiënt goed om op een MET 2-4 te trainen. Er zijn tabellen waarin ontspanningsactiviteiten en ADL activiteiten aan een MET waarde worden gekoppeld (tabel 8). De oefeningen in de game zouden vergelijkbaar moeten zijn met de weergegeven activiteiten per MET waarde. De oefeningen zullen waarschijnlijk een waarde bevatten tussen de 2MET en 3MET.

Tabel 8: MET waarde met bijbehorend activiteit.

MET waarde	Ontspanning	ADL
2	Muziek spelen, lichte houtbewerking, tekenen, vissen, biljarten	Autorijden, koken, borstelen, dweilen, afstoffen
3	Bowling, golfen, schilderen, auto wassen, boogschieten	Stofzuigen, strijken, tuinieren, boodschappen doen
4	Dansen, paardrijden	Douchen, trap aflopen, grasmaaien, wieden

Kracht/uithoudingsvermogen

Zoals ook al uit de analyse fase bleek is het voor het kracht uithoudingsvermogen goed om te trainen op 50-70% van de RM waarbij drie series van acht herhalingen worden uitgevoerd. Tussen elke serie moet 1- 1,5 minuut pauze worden ingebouwd. Per individu zal het RM maximum verschillen. Op de IC zijn de patiënten echter erg verzwakt waardoor waarschijnlijk bewegen tegen de zwaartekracht al

ongeveer 50-70% van het maximum zal zijn. Er hoeft dan dus geen extra gewicht worden toegevoegd om het kracht uithoudingsvermogen te trainen.

AROM

Wanneer de oefeningen enkel voor de AROM worden gebruikt is het aantal herhalingen van de oefening minder van belang dan de uitvoering. Er moet vooral geprobeerd worden om bepaalde standen van de gewrichten te behalen en deze vast te houden. Verschillende artikelen geven weer hoe lang er gerekt moet worden. Uit het artikel van Bandy & Irion, 1994 blijkt dat tussen de 30 en 60 seconden een effectieve periode is om AROM oefeningen te doen. Minder dan 30 seconden is niet effectief (Davis et al., 2005). Het onderzoek van Roberts & Wilson, 1999 geeft daarbij voorkeur aan voor 45 seconden opgedeeld in drie keer 15 seconden. Het zou dus goed zijn wanneer ten minste 45 seconden actief wordt gerekt. Dit kan worden opgedeeld in 3 keer 15 seconden.

Coördinatie

Coördinatie verbetering treedt al op na een korte periode van krachttraining. Het is een effect van het leergedrag van het zenuwstelsel en heeft dus geen langdurige opbouw van spiereiwitten en andere structuurelementen nodig. Verbetering van coördinatie bestaat uit verbetering van de intermusculaire coördinatie en intramusculaire coördinatie.

Door 3 keer 8 herhalingen uit te voeren went het zenuwstelsel aan de beweging.

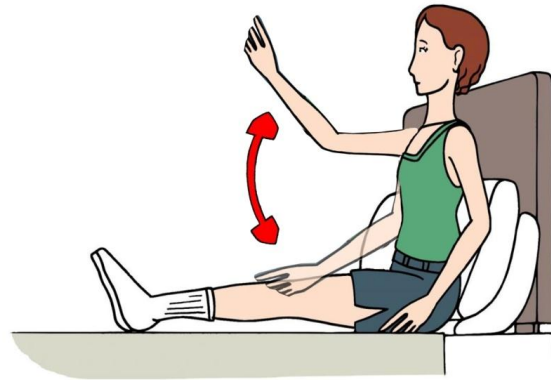
Samengevat in een tabel

Tabel 9: Samenvatting parameters grofmotorische oefeningen.

Trainingsdoel	Niveau patiënt	Herhalingen/duur	Opmerkingen	Rust
Actieve Range Of Motion	Laag belastbaar	15 keer 3 seconden	Totale duur van 45 seconden eindstandig. Voornamelijk accent op uitvoering van beweging en eindstand behalen	Het gaat voornamelijk om het bereiken van de eindstand gedurende 45 seconden. Proberen ritmisch de bewegingen te laten verlopen.
	Laag belastbaar	9 keer 5 seconden		
	Belastbaar	3 keer 15 seconden		
Coördinatie/kracht		3 series 8 herhalingen 1-1,5 min rust Evt. wanneer te moeilijk 3 series van 6 herhalingen	Wanneer 3 series van 8 hh te moeilijk is voor patiënt kan de oefening makkelijker gemaakt worden door minder grote uitslagen te halen.	Na elke serie 1 tot 1,5 minuut rust. Afhankelijk van niveau patiënt.
Uithoudingsvermogen	Laag belastbaar MET 2 Laag belastbaar MET 3 Laag belastbaar MET 4	Gedurende een half uur bewegen is van belang bij uithoudingsvermogen. Bij deze oefeningen is dat echter lastig te bereiken.	Kleine bewegingen Iets grotere bewegingen Grote bewegingen	Laat mensen verschillende levels doorlopen waarna telkens mogelijkheid is voor rust.

Gamevormen

Hieronder staan een aantal game ideeën voor het trainen van grove motoriek.



Afbeelding 12: Grofmotorische oefeningen.

AROM training



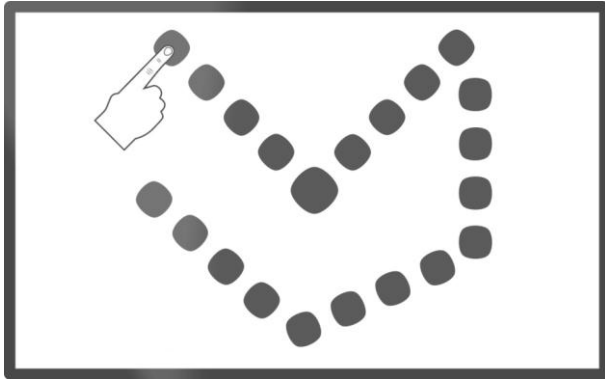
Afbeelding 13: Rondje wegtikken op scherm.

De bedoeling is dat het figuur op het scherm wordt aangetikt en even wordt vastgehouden. Dit (in dit voorbeeld) rondje kan worden weergegeven in de patronen van PNF. Bij deze oefeningen gaat het om de AROM en is het dus de bedoeling dat in totaal 45 seconden de stand bereikt wordt. Afhankelijk van het niveau van de patiënt kan dit worden opgedeeld.



Afbeelding 14: In beweging met poppetje.

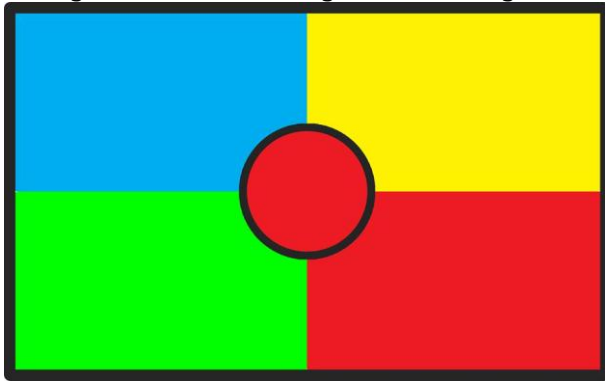
De bedoeling is dat de bewegingen, die het poppetje op het scherm doet, worden nagedaan. Dit kan in PNF patronen. Bij deze oefening is het belangrijk dat standen gedurende 45 seconden worden vastgehouden. Wanneer deze oefening meer voor krachttraining wordt gebruikt, kan ervoor worden gekozen om 3 keer 8 herhalingen uit te laten voeren met rust zoals weergegeven in tabel 9. Voor deze oefenvorm kan ook een beenvariant worden bedacht.



Afbeelding 15: Luchtpatronen tekenen.

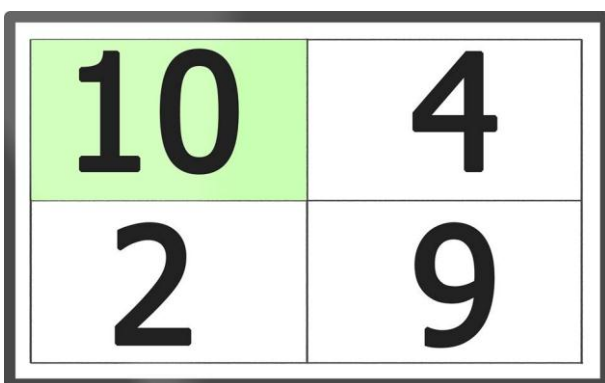
Coördinatieve oefening waarbij luchtpatronen moeten worden getraind. Precieze uitvoering is noodzakelijk. Grote bewegingen kunnen worden gemaakt door de te tekenen patronen groter te maken.

ROM gecombineerd met cognitieve training



Afbeelding 16: Het aantikken van kleuren.

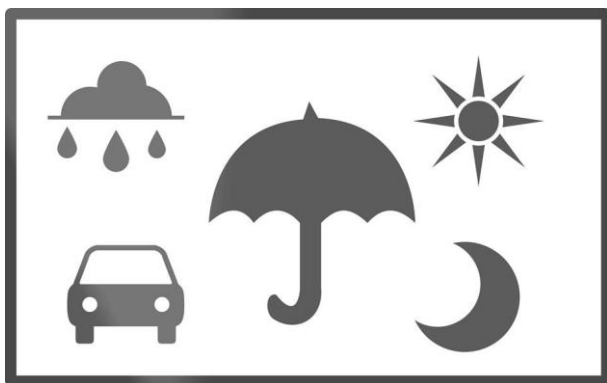
De kleur die in het midden staat moet worden aangetikt. Deze kleur kan ook in letters worden afgebeeld. Deze oefening is bedoeld om cognitief te trainen met daarbij de grove motoriek. Op basis van tabel 9 zullen de parameters worden bepaald. Het doel naast cognitieve therapie kan variëren.



Afbeelding 17: Terugtellen.

Er moet worden teruggeteld van 10 naar nul. Er zijn telkens 4 nummers in beeld (wisselend) waaronder het huidige getal in het groen, het daarop volgende en twee willekeurige andere getallen. De bedoeling is dat het juiste nummer wordt aangetikt. Deze oefening kan goed in PNF patronen worden uitgevoerd. Op basis van tabel 9 zullen de parameters worden bepaald. Het doel naast cognitieve therapie kan variëren.

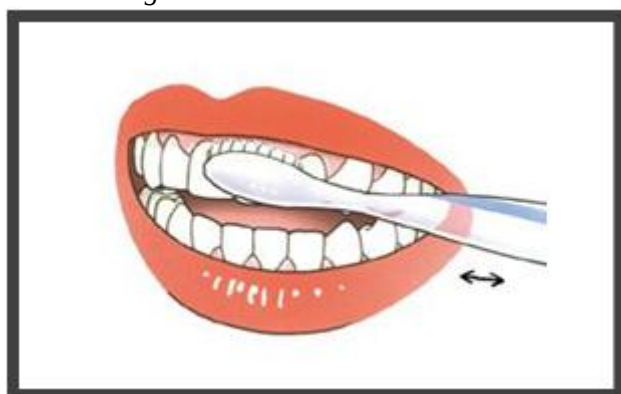
Deze oefening kan moeilijker worden gemaakt door meer getallen toe te voegen.



Afbeelding 18: Wat hoort erbij?

In het midden van het scherm is een plaatje in beeld, wat hoort erbij? Het goede antwoord moet worden aangetikt. Deze oefening kan moeilijker worden gemaakt door meer plaatjes op het scherm te tonen.

ADL training



Afbeelding 19: ADL handelingen.

Ook ADL handelingen kunnen worden gekoppeld aan grofmotorische oefeningen. Hier is als voorbeeld het poetsen van de tanden weergegeven. Er kan echter ook gedacht worden aan het kammen van de haren.

4.DISCUSSIE

Zoals uit de inleiding blijkt was het doel van deze opdracht, het geven van een aanzet voor het produceren van gamevarianten voor op IC-afdelingen, waarmee patiënten kunnen mobiliseren. Voordat er een aanzet kon worden gegeven moesten eerst de IC en de IC-patiënt in kaart worden gebracht. Bij het in kaart brengen van de IC-patiënt kwam naar voren dat er vele nadelige gevolgen optreden tijdens en na een IC-opname. Deze zijn natuurlijk niet te voorkomen maar uit literatuuronderzoek blijkt dat de nadelige gevolgen wel kunnen worden beperkt door vroegtijdig te starten met mobiliseren. Dit is helaas niet voor elke patiënt mogelijk op de IC. Er is door Casteleijn, 2009 een mobilisatieschema ontwikkeld waarmee een richtlijn gegeven wordt voor het mobiliseren van de IC-patiënt. Dit schema kan op alle IC-afdelingen worden gebruikt. Voor het in kaart brengen van de IC-patiënt is ook een interview afgenomen. Aan de hand van één interview kan echter geen uitspraak gedaan worden over de wensen van de IC-patiënt. Hiervoor zullen meer interviews moeten worden afgenomen.

Naast het onderzoek naar de IC-patiënt is ook een literatuuronderzoek gedaan naar de verschillende interventies op de IC. Helaas is er nergens een eenduidig protocol te vinden voor het mobiliseren op de IC. Er blijken tal van interventies te worden toegepast. Dit blijkt niet alleen uit de praktijk maar ook uit de literatuur. Uiteindelijk zijn basisoefeningen gekozen aan de hand van de analysefase, de lijst van eisen en wensen en de grondmotorische eigenschappen. Er zijn drie oefeningen gekozen maar dit hadden er ook meer kunnen zijn. Er is nu weinig ruimte voor passieve mobilisaties en mobilisaties tegen weerstand. Dit is echter wel wenselijk voor op de IC. Ook is het niet mogelijk om de balans te trainen in de gekozen basisoefeningen. Uit de eisen en wensen bleek echter dat dit wel wenselijk is. Vanwege de veiligheid is er voor gekozen de oefeningen te beperken tot in bed. Er zullen echter patiënten zijn op de IC die in staat zijn om naast het bed oefeningen te kunnen uitvoeren. Voor deze oefeningen is op dit moment niet gekozen. Dit is een gemis voor de IC maar ook zeker voor de high care en medium care afdelingen.

De analysefase leverde een lijst met eisen en wensen op. De gekozen oefeningen zouden, zoals uit de lijst van eisen en wensen blijkt, vroegtijdig ingezet moeten worden op de IC en eventueel meerdere keren per dag moeten kunnen worden uitgevoerd. Ook zou er zonder aanwezigheid van een fysiotherapeut moeten kunnen worden geoefend. Om deze redenen werd gekozen voor e-revalidatie. Trainen met behulp van e-revalidatie is een goed alternatief voor gewone fysiotherapie maar is niet significant beter dan gewone fysiotherapie. Wel draagt deze revalidatievorm bij aan de motivatie van patiënten en is deze vaak uitvoerbaar zonder aanwezigheid van de fysiotherapeut. Ook kan met behulp van e-revalidatie de voortgang in kaart gebracht worden door middel van scoresystemen. Alle oefeningen zijn vroegtijdig en intensief inzetbaar maar niet allemaal zijn ze uitvoerbaar zonder toezicht.

Bij de ademhalingsoefening is aanwezigheid van een arts of verpleegkundige een vereiste. Bij deze oefeningen is er een risico op hypo en hyperventilatie. Belangrijk is ook dat bij deze oefeningen de arts de instellingen bepaalt. Dit maakt dat de oefening dus pas ingezet mag worden op het moment dat er een arts aanwezig is.

De oefening voor het uithoudingsvermogen is een stuk eenvoudiger uitvoerbaar. De bedfiets moet worden ingesteld maar dit kan gedaan worden door een verpleegkundige. Verder kan de patiënt zelf veilig fietsen vanuit bed. Aan deze oefening zit minder risico. Het voordeel van de bedfiets is dat deze ook passief ingezet kan worden.

De grofmotorische oefening vergt een redelijk niveau van de patiënt. De patiënt heeft minimaal spierkracht MRC 3 nodig voor het oefenen. Helaas hebben niet alle patiënten voldoende armfunctie om deze oefeningen uit te kunnen voeren. Daarnaast moet de patiënt goed bij kennis zijn om de oefeningen te begrijpen. Deze oefeningen zijn voornamelijk voor patiënten uit groep drie volgens schema van Casteleijn, 2009. Groep twee zal al enige moeite hebben met de oefeningen. Er is voor groep één geen oefening beschikbaar. Dit is een nadeel voor de IC. Voor deze groep zou een ander soort oefening moeten worden bedacht.

De parameters van de verschillende gamevormen moeten per individu instelbaar zijn zoals blijkt uit de lijst van eisen en wensen. Er is in dit verslag per oefening een richtlijn gegeven voor het instellen van de parameters. Door de grote verschillen in belastbaarheid van de IC-patiënt kan het zijn dat de

richtlijnen niet geheel dekkend zijn voor de patiëntengroep op de IC. Er is advies gegeven voor de gemiddelden op de IC.

Het koppelen van applicaties aan een televisiescherm op de IC is vernieuwend. Op dit moment wordt dit nog niet gedaan. Er zijn een aantal concept gamevormen gegeven bij de verschillende applicaties. Er blijken ook al een aantal gamevormen op de markt te zijn welke kunnen aansluiten bij deze applicaties en de daarbij behorende trainingsdoelen. Zo heeft Silverfit veel spelvormen die zouden kunnen aansluiten bij de grofmotorische oefeningen. Motomed heeft spelvormen welke aan kunnen sluiten bij de bedfiets. Wel moeten spellen soms intuïtiever worden gemaakt. Het lijkt het erop dat bestaande gamevormen goed toepasbaar zijn op de IC. Voordat hier echter een harde uitspraak over gedaan kan worden moet dit wel in de praktijk worden onderzocht.

Daarnaast moet de duur van de training worden onderzocht. Vanuit literatuur is nu twintig minuten tot een half uur per dag aangenomen maar het zou kunnen zijn dat een trainingsduur van bijvoorbeeld een uur nog betere uitkomsten geeft. Dit getal geeft een totaal duur van bewegen weer. Omdat er echter gekozen is voor drie basisoefeningen moet ook worden uitgezocht wat het effect is van een combinatie van deze drie oefeningen.

Het is niet gelukt om de drie basisoefeningen te koppelen in één gamevorm. Dit zorgt ervoor dat er per oefening verschillende applicaties aan het bed moeten worden geïnstalleerd. Dit is niet te voorkomen maar wel een nadeel. Wel lijkt het mogelijk alle applicaties aan te sluiten op een tv scherm op de IC.

In dit verslag is geen rekening gehouden met de veiligheidseisen op de IC. Wel bleek uit literatuur dat bepaalde gamevormen inzetbaar zijn op de IC. Voor de gekozen oefeningen in dit verslag zijn de veiligheidsmaatregelen niet getest. Dit moet zeker gebeuren voordat de games toegepast kunnen worden. Er moet gekeken worden naar eventuele storingen op apparatuur op de IC en aspecten als de bedrading. Dit mag de monitoring op de IC niet in gevaar brengen. Ook de patiëntveiligheid moet worden meegenomen. Patiënten blijven gedurende de games in bed maar er moet worden nagegaan of ze vanuit bed ook daadwerkelijk veilig kunnen trainen.

Wanneer de spellen op de IC getest worden is nog niet direct het effect van gamen op de IC in beeld. Er zullen onderzoeken moeten worden gedaan naar de effecten van de verschillende oefeningen. Dit is een traject wat een langere periode in beslag zal nemen. De toekomst moet uitwijzen of gamen op de IC inderdaad bijdraagt aan het herstel van de IC-patiënt en wat daarbij de lange termijn effecten zijn. Ook moet worden onderzocht of gamen kan bijdragen aan het verminderen van het delirium en de CIP. Daarnaast moeten ook de ervaringen van de IC-patiënt in kaart worden gebracht.

Er zijn gesprekken geweest met Silverfit over het vervolg van dit project. Silverfit heeft de time flight camera systemen liggen en daarbij verschillende spelvarianten welke eventueel inzetbaar zijn op de IC. Silverfit ziet ook mogelijkheden voor het verwerken van het signaal bij de ademhalingsoefeningen. Daarnaast is er een bestaande Motomed fiets op de markt welke voor de uithoudingsvermogen oefeningen geschikt lijkt. Voor deze fiets liggen ook al eventuele toepasbare spellen klaar. Zoals ook al eerder gezegd moeten, voordat deze spellen getest kunnen worden, eerst de veiligheidseisen worden getoetst.

5. CONCLUSIE

Er is een aanzet gegeven voor gamevarianten voor drie oefeningen. Daarbij zijn de bijbehorende instelbare parameters weergegeven. Gekozen is voor een ademhalingsoefening, een oefening voor het uithoudingsvermogen en een grofmotorische oefening. Deze oefeningen lijken het grootste gedeelte van de fysiotherapeutische interventies op de IC te dekken. Deze oefeningen kunnen vroegtijdig en intensief worden ingezet op de IC. Helaas kan er niet altijd zonder toezicht worden getraind. Er zijn bij deze oefeningen ook een aantal spelvarianten weergegeven welke goed lijken aan te sluiten bij het niveau van de IC-patiënt. Voordat deze oefeningen op de IC kunnen worden getest zullen er nog tal van onderwerpen moeten worden onderzocht. Te denken valt aan de veiligheid van de patiënt, de te gebruiken technieken et cetera. Ook is het nog maar de vraag wat uiteindelijk de effecten zijn van de oefeningen op de IC zowel op de korte als lange termijn. Ook hiervoor is extra onderzoek noodzakelijk. Het is op dit moment dus nog niet te zeggen of gamen bijdraagt aan het herstel van de IC-patiënt.

LITERATUUR

- Bandy, W.D., Irion, J.M. (1994) The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther.* 74(9), 845-50;
- Bellone, A., Spagnolatti, L., Massobrio, M., Bellei, E., Vinciguerra, R., Barbieri, A., et al., 2002, Short-term effects of expiration under positive pressure in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease and mild acidosis requiring non-invasive positive pressure ventilation. *Intensive Care Med.* 28(5), 581- 585
- Booth, V., Masud, T., Connell, L., Bath-Hextall, F., 2014, The effectiveness of virtual reality interventions in improving balance in adults with impaired balance compared with standard or no treatment: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 28(5), 419-431, doi: 10.1177/0269215513509389. Epub 2013 Nov 4.
- Brasett R.D., Vollman K.M., Brandwene L., & Murray, T. (2012). Integrating a multidisciplinary programme into intensive care practice (IMMPTP): a multicentre collaborative. *Intensive Critical Care Nursing*, 28(2), 88-97. doi:10.1016/j.iccn.2011.12.001
- Brichetto, G., Spallarossa, P., de Carvalho, M.L., Battaglia, M.A. (2013) The effect of Nintendo® Wii® on balance in people with multiple sclerosis: a pilot randomized control study. *Multiple Sclerosis*, 19(9), 1219-1221. doi: 10.1177/1352458512472747
- Brummel, N.E., Girard, T.D., Ely, E.W., Pandharipande, P.P., Morandi, A., Hughes, C.G., . . . Jackson, J.C. (2013) Feasibility and safety of early combined cognitive and physical therapy for critically ill medical and surgical patients: the Activity and Cognitive Therapy in ICU (ACT-ICU) trial. *Intensive Care Medicine*, Advance online publication DOI 10.1007/s00134-013-3136-0
- Brummel, N.E., Jackson, J.C., Girard, T.D., Pandharipande, P.P., Schiro, E., Work, B., . . . Ely, E.W. (2012) A combined early cognitive and physical rehabilitation program for

- people who are critically ill: the activity and cognitive therapy in the intensive care unit (ACT-ICU) trial. *Physical Therapy* 92(12), 1580-1592, doi: 10.2522/ptj.20110414.
- Burtin, C., Clerckx, B., Robbeets, C., Ferdinande, P., Langer, D., Troosters, T., . . . Gosselink R. (2009). Early exercise in critically ill patients enhances short term functional recovery. *Critical Care Medicine*, 38(9), 2499-2505. doi:10.1097/CCM.0b013e3181a38937
- Camargo Pires-Neto, R., Fogaça Kawaguchi, Y.M., Sayuri Hirota, A., Fu C., Tanaka, C., Caruso, P., . . . Ribeiro Carvalho, C.R. (2013) Very early passive cycling exercise in mechanically ventilated critically ill patients: physiological and safety aspects--a case series. *PloS One* 8(9) doi: 10.1371/journal.pone.0074182.
- Casteleijn, C.W., Peijl van der, I. D. (2009) Een multidisciplinair mobilisatieframe. *Fysiopraxis juni*, 22-24
- Chen, Y.H., Lin, H.L., Hsiao H.F., Chou, L.T., Kao K.C., Huang C.C., & Tsai, Y.H. (2012). Effects of exercise training on pulmonary mechanics and functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. *Respiratory Care*, 57(5), 727–734. doi:10.4187/respcare.01341
- Chen, S., Su, C.L., Wu, Y.T., Wang, L.Y., Wu, C.P., Wu, H.D., & Chiang, L.L. (2011). Physical training is beneficial to functional status and survival in patients with prolonged mechanical ventilation. *Journal of the Formosan Medical Association*, 110(9), 572–579. doi:10.1016/j.jfma.2011.07.008
- Chuang, T.Y., Sung, W.H., Chang, H.A., Wang, R.Y. (2006) Effect of a virtual reality-enhanced exercise protocol after coronary artery bypass grafting. *Physical Therapy* 86(10), 1369-1377

- Chiang, L.L., Wang, L.Y., Wu, C.P., Wu, H.D., Wu, Y.T. (2006)
Effects of physical training on functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. *Physical therapy* 86(9), 1271- 1282
- Croitoru, A., and Bogdan, M.A. (2013) Respiratory muscle training in pulmonary rehabilitation. *Pneumologia* 62(3), 166-71.
- Cumming T.B., Thrift A.G., Collier J.M., Churilov L., Dewey H.M., Donnan G.A., & Bernhardt J. (2011). Very early mobilization after stroke fast-tracks return to walking: further result from the phase II AVERT randomized controlled trial. *Stroke*, 42(1),153-8. doi: 10.1161/STROKEAHA.110.594598
- Davis, D.S., Ashby, P.E., McCale, K.L., McQuain, J.A., Wine, J.M. (2005) The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. *J Strength Cond Res*, 19, 27-32
- Engel, H.J., Needham, D.M., Morris, P.E., Gropper, M.A. (2013) ICU early mobilization: from recommendation to implementation at three medical centers. *Critical Care Medicine*, 41(9), 69-80. doi: 10.1097/CCM.0b013e3182a240d5.
- Engel, H.J., Tatebe, S., Alonzo, P.B., Mustille, R.L., & Rivera, M.J. (2013).
Physical therapist-established intensive care unit early mobilization program: Quality improvement project for critical care at the University of California San Francisco medical center. *Physical Therapy*, 93(7) Gevonden op <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- Gosselink, R., Bott, J., Johnson, M., Dean, E., Nava, S., Norrenberg, M., . . . Vincent, J.L., (2008) Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Medicine* 34(7), 1188-1199. doi: 10.1007/s00134-008-1026-7.

- Gosselink, R., Clerckx, B., Robbeets, C., Vanhullebusch, T., Vanpee, G., Segers, J., (2011) Physiotherapy in the Intensive Care Unit. *Netherlands Journal of Critical Care* 15(2) 66-75
- Graaff de, A., Schaaf van der, M., Nollet, F., Slobbe-Bijlsma van, E. (2011) De IC-patiëntbehoeft nazorg. *Medisch contact* 66(26), 1660-1662
- Groth, S., Stafanger, G., Dirksen, H., Andersen, J.B., Falk, M., Kelstrup, M. (1985) Positive expiratory pressure (PEP-mask) physiotherapy improves ventilation and reduces volume of trapped gas in cystic fi brosis. *Clin Respir Physiol*, 21, 339-43.
- Hermans, G., De Jonghe, B., Bruyninckx, F., Van den Berghe, G. (2014) Interventions for preventing critical illness polyneuropathy and critical illness myopathy. *Cochrane Database of Systematic Review*s. Advance online publication doi: 10.1002/14651858.CD006832.pub3.
- Hindle, K.B., Whitcomb, T.J., Briggs, W.O., Hong, J. (2012) Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. *Journal of human kinetics* 31.105-113 doi: 10.2478/v10078-012-0011-y.
- Holden, M.K. (2005) Virtual environments for motor rehabilitation: review. *Cyberpsychol Behaviour* 8, 187-211
- Inspectie voor de Gezondheidszorg, Ministerie van VWS. (2013) Het resultaat telt ziekenhuizen 2011, Hoofdstuk 4 Intensive care inspectie voor de gezondheidszorg
- Jang, S.H., You, S.H., Hallett, M., Cho, Y.W., Park, C.M., Cho, S.H., Lee, H.Y., Kim, T.H. (2005) Cortical reorganization and associated functional motor recovery after virtual reality in patients with chronic stroke: an experimenter-blind preliminary study. *Arch Phys Med Rehabil*, 86, 2218–2223.

- Kho, M.E., Damluji, A., Zanni, J.M., Needham, D.M. (2012)
- Feasibility and observed safety of interactive video games for physical rehabilitation in the intensive care unit: a case series. *Journal of Critical Care*, 27(2), 219 doi: 10.1016/j.jcrc.2011.08.017.
- Kalabalik, J., Brunetti, L., & El-Srougy, R., (2013). Intensive Care unit Delirium: A Review of the Literature. *Journal of Pharmacy Practice*. Advance online publication. doi: 10.1177/0897190013513804
- Kragten, P., Pekaric, J. (2012) Reader bij vaardigheidstraining VRCA ademhaling, Hogeschool Utrecht.
- Kraemer, W.J., Adams, K., Cafarelli, E., Dudley, G.A., Dooly, C., Feigenbaum, M.S., . . . Triplett-McBride, T. (2002) Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in sports and exercise* 34(2), 364-380
- Langhorne, P., Stott, D., Knight, A., Bernhardt, J., Barer, D., & Watkins, C. (2010). Very early rehabilitation or intensive telemetry after stroke: a pilot randomized trial. *Cerebrovascular diseases*, 29(4), 352-360. doi:10.1159/000278931
- Lohse, K.R., Hilderman, C.G., Cheung, K.L., Tatla, S., Van der Loos, H.F., 2014, Virtual reality therapy for adults post-stroke: a systematic review and meta-analysis exploring virtual environments and commercial games in therapy. *PLoS One*, 9(3) doi: 10.1371/journal.pone.0093318.
- Lord, R.K., Mayhew, C.R., Korupolu, R., Manthey, E.C., Friedman, M.A., Palmer, J.B., & Needham, D.M. (2013). ICU early physical rehabilitation programs: financial modeling of cost savings. *Critical Care Medicine*, 41(3), 717-724. doi:10.1097/CCM.0b013e3182711de2.

- Martin, U.J., Hincapie, L., Nimchuk, M., Gaughan, J., Criner, G.J. (2005) Impact of whole-body rehabilitation in patients receiving chronic mechanical ventilation. *Critical Care Medicine* 33(10), 2259-2265.
- Meldrum, D., Glennon, A., Herdman, S., Murray, D., McConn-Walsh, R. (2012) Virtual reality rehabilitation of balance: assessment of the usability of the Nintendo Wii(®) Fit Plus. *Disabil Rehabil Assist Technol* 7(3), 205-10. doi: 10.3109/17483107.2011.616922.
- Moreira, M.C., de Amorim Lima, A.M., Ferraz, K.M., Benedetti Rodrigues, M.A., 2013, Use of virtual reality in gait recovery among post stroke patients--a systematic literature review. *Disability and Rehabilitation Assistive Technology*, 8(5), 357-362. doi: 10.3109/17483107.2012.749428. Epub 2013 Apr 24.
- Morree de, J.J., Jongert, M.W.A., Poel van der, G., (2006) Inspanningsfysiologie, oefentherapie en training. Bohn Stafleu van Loghum, Houten, Nederland
- Morris, P.E., Goad, A., Thompson, C., Taylor, K., Harry, B., Passmore, L., . . . Leach, S. (2008). Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Critical Care Medicine*, 36(8), 2238–2243. doi:10.1097/CCM.0b013e318180b90e
- Nava, S. (1998) Rehabilitation of patients admitted to a respiratory intensive care unit. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 79(7), 849-854.
- Nederlandse vereniging voor Anesthesiologie, (2006) Richtlijn organisatie en werkwijze op intensive care-afdelingen voor volwassenen in Nederland.
- Nepomuceno Júnior, B.R., Martinez, B.P., Gomes Neto, M. (2014) Impact of hospitalization in an intensive care unit on range of motion of critically ill patients: a pilot study. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 26(1), 65-70.
- Nilsagård, Y.E., Forsberg, A.S., von Koch, L. (2013)

- Balance exercise for persons with multiple sclerosis using Wii games: a randomised, controlled multi-centre study. *Multiple Sclerosis*, 19(2), 209-216. doi: 10.1177/1352458512450088.
- Pandharipande, P., Cotton, B.A., Shintani, A., Thompson, J., Costabile, S., Truman Pun, B., . . . Ely, E.W. (2007). Motoric subtypes of delirium in mechanically ventilated surgical and trauma intensive care unit patients. *Intensive Care Medicine* 33(10), 1726-1731
- Peterson, J.F., Pun, B.T., Dittus, R.S., Thomason, J.W., Jackson, J.C., Shintani, A.K., & Ely, E.W.(2006). Delirium and its motoric subtypes: a study of 614 critically ill patients. *Journal of American Geriatrics Society* 54(3):479-484.
- Piron, L., Tonin, P., Atzori, A.M., Zucconi, C., Massaro, C., Trivello, E., Dam, M. (2003) The augmented-feedback rehabilitation technique facilitates the arm motor recovery in patients after a recent stroke. *Stud Health Technol Inform*, 294, 265–267.
- Piron, L., Tonin, P., Piccione, F., Iaia, V., Trivello, E. (2005) Virtual environment training therapy for arm motor rehabilitation. *Presence*, 14, 732–740.
- Pompeu, J.E., Mendes, F.A., Silva, K.G., Lobo, A.M., Oliveira, T. P., Zomignani, A.P., Piemonte, M.E. (2012) Effect of Nintendo Wii™ based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson's disease: a randomised clinical trial. *Physiotherapy*, 98(3), 196-204. doi: 10.1016/j.physio.2012.06.004.
- Reed, P.J. (1998). Medical outcomes study short form 36:testing and cross-validating a second-order factorial structure for health system employees. *Health Services Research*, 33(5 pt 1), 1361-1380. Gevonden op <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- Roberts, J.M., Wilson, K. (1999) Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity, *Br J Sports Med*, 33, 259–263

- Schweickert, W.D., Pohlman, M.C., Pohlman, A.S., Nigos, C., Pawlik, A.J., Esbrook C.L., . . . Kress, J.P. (2009). Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated critically ill patients: a randomized controlled trial. *The Lancet*, 373(9678), 1874-1882. doi:10.1016/S0140-6736(09)60658-9
- Singh, D.K., Mohd Nordin, N.A., Abd Aziz, N.A., Lim, B.K., Soh, L.C. (2013) Effects of substituting a portion of standard physiotherapy time with virtual reality games among community-dwelling stroke survivors. *BMC Neurology* 13, 199. doi: 10.1186/1471-2377-13-199.
- Smits-Engelsman, B.C.M., de Kam, D., Hendriks, H.J.M., 2011, KNGF-richtlijn Osteoporose, *Supplement bij het Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie* 121 (2),
- Stiller, K., Phillips, A., (2003) Safety aspects of mobilizing acutely ill inpatients. *Physiotherapy Theory and Practice* 19(4) 239–257
- Sundseth, A., Thommessen, B., & Rønning, O.M. (2012). Outcome after mobilization within 24 hours of acute stroke: a randomized controlled trial. *Stroke*, 43(9), 2389-2394. doi: 10.1161/STROKEAHA.111.646687
- Tyedin, K., Cumming, T.B., & Bernhardt, J. (2010). Quality of life: an important outcome measure in a trial of very early mobilization after stroke. *Disability and Rehabilitation*, 32(11), 875-884. doi:10.3109/09638280903349552
- Wicke, J., Gainey, K., Figueroa, M. (2014) A comparison of self-administered proprioceptive neuromuscular facilitation to static stretching on range of motion and flexibility. *Journal of Strength and Conditioning Research* 28(1), 168-72. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182956432.
- Winkelman, C. (2007). Inactivity and inflammation in the critically ill patient. *Critical Care Clinics*, 23(1), 21-34. doi:10.1016/j.ccc.2006.11.002

- Ydemann, M., Eddelien, H.S., Lauritsen, A.Ø. (2012) Treatment of critical illness polyneuropathy and/or myopathy - a systematic review. *Danish medical journal* 59(10).
- Yin, C.W., Sien, N.Y., Ying, L.A., Chung, S.F., Tan May Leng, D., 2014, Virtual reality for upper extremity rehabilitation in early stroke: a pilot randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 6, doi:10.1177/0269215514532851
- Zanotti, E., Felicetti, G., Maini, M., Fracchia, C. (2003) Peripheral muscle strength training in bedbound patients with COPD receiving mechanical ventilation. Effect of electrical stimulation. *Chest* 124(1), 292-296.
- Zijlstra, A., Ufkes, T., Skelton, D.D., Lundin-Olsson, L. & Zijlstra, W. (2008) Do dual tasks have an added value over single tasks for balance assessment in fall prevention programs? A mini-review. *Gerontology* 54, 40-49

BIJLAGEN

BIJLAGE 1: Medische parameters voor de indeling naar belastbaarheid

INDELING NAAR BELASTBAARHEID			
Fase ¹	I	II	III
CIRCULATIE			
Tensie	Syst. < 80 / > 180 mmHg Diast < 40 / > 140 mmHg	Grotendeels normaal of gereguleerd met medicatie	Normale waarden.
Ritme	AF > 130; Ernstige hartritmestoomissen	Intermitterende ritme stoornissen	
Catacholamines	Veel circ. ondersteuning dopamine > 5 mcg/kg/min 2 inotrope middelen	Matige circ. ondersteuning dopamine < 5 mcg/kg/min	Geen circ. ondersteuning
VENTILATIE			
Modus	VC, PRVC	PS, NIV	
FiO ₂	70 - 100 % O ₂	50 - 65 % O ₂	21 - 45 % O ₂
PEEP	≥ 10 PEEP	6 - 10 PEEP	< 6 PEEP
PaO ₂ / saturatie	sat < 90%	sat 90 - 94%	sat > 94%
BIOCHEMIE			
	Alle <i>ernstig</i> afwijkende waarden (niet chronisch)	Alle <i>afwijkende</i> waarden die aan de beterende hand zijn	Zo goed als normaal waarden
Hb	Hb < 4.5 mmol/L		Hb > 5.5 mol/L
Ureum / Kreatinine	Ureum > 40 mmol/L Kreat > 180 mcmol/L	Ureum 20 - 39 mmol/L Kreat 121 - 180 mcmol/L	Ureum < 20 mmol/L Kreat < 120 mcmol/L
Glucose	Glucose > 12 mmol/L	Glucose 8 - 12 mmol/L	Normoglycemie
Katabool / anabool	Katabole situatie	Herstellend. noo katabool	Merendeels anabool
INFECTIE			
Temperatuur	38,5 - 40 graden	37,9 - 38,4	36 - 37,8
CRP	Flink stijgend en hoog	Dalend	Laag stabiel
BIJZONDERHEDEN			
CVVH	Circulatoir instabiel	CVVH	Normale nierfunctie of CVVH of intermitterende dialyse bij stabiele circ. Oefenstabiel / belastbaar VAC systeem
Trauma patiënten	Fracturen: gewenste immobilisatie	Beperkte immobilisatie	
Wonden	Grote open buik/thorax wonden	VAC systeem	
IABP	IABP	IABP	
Intracraniele druk	Intracraniele drukmeting in situ		Redelijk welbevinden
Lichamelijke conditie	Algemene malaise		
.....			

Verklaring afkortingen: Syst – systolisch; Diast – diastolisch; AF – atriumfibrillatie; circ – circulatoire; FiO₂ – gegeven inspiratoire zuurstoffractie; PEEP – positive end expiratory pressure; PaO₂ – arteriële zuurstofspanning; VC – volume controlled mechanical ventilation; PRVC – pressure regulated volume controlled mechanical ventilation; PS – pressure support; NIV – non invasive ventilation; Hb – haemoglobinegehalte; CRP – C-reactive protein; CVVH – continue veno-veneuze hemofiltratie; IABP – Intra aortale ballonpomp; VAC – vacuümsysteem

BIJLAGE 2: Het multidisciplinaire mobilisatieschema

PATIENT MOBILISEER FRAME							
Bewustzijn				Belastbaarheid	Positioneren/ Wisselgging	Mobiliseer activiteit	
Medewerkingniveau							
	reactie	opdracht	coöperatie			Passief	Actief
0	geen	geen	geen	<i>I of II of III</i>	P/ W	Passief	
1	wel	geen	geen	<i>I</i>	?	Passief	
1	wel	geen	geen	<i>II of III</i>	P/ W	Passief	
2	wel	wel	geen	<i>I</i>	?	Passief	Geleid actief
2	wel	wel	geen	<i>II of III</i>	P/ W		Activeren, Functioneel bewegen, ADL
3	wel	wel	wel	<i>I</i>	?	Passief	Geleid actief
3	wel	wel	wel	<i>II of III</i>	P/ W		Activeren, Functioneel bewegen, ADL
3	wel	wel	wel	<i>III</i>	P/ W		Functionele training
					P/ W		Conditie training

BIJLAGE 3: MCH mobilisatie schema

	I	II	III
Bewustzijn	Gesedeerd/ (EMV) M score <4	Slaperig/ (EMV) M score 4-5	Wakker/ (EMV) M score 6
Circulatoir	- Hemodynamisch instabiel - Ernstige hartritmestoornissen - Veel circulatoire ondersteuning	- Hemodynamisch stabiel al dan niet met inotrope middelen - Weinig afhankelijk met inotrope middelen - Weinig ritmestoornissen	- Geen circulatoire ondersteuning - Hemodynamische normale waarden
Pulmonaal	- Gecontroleerde beademing - Veel O₂ of PEEP nodig - Bij geringe inspanning daling saturatie	- Patient-assisted modus - Geen daling saturatie bij inspanning - FiO₂<65%	Patiënt is aan het waenen of is van beademing af
Metabool	- Ernstige afwijkende laboratorium waardes Zoals Hb<4, hoog Kreatine/ureum, ernstig katabole situatie - Hoge koorts (38.5—40 grd)	Verhoging maar geen permanente hoge koorts	Geen ernstige afwijkende laboratoriumwaardes en geen koorts
Overigen	- Fracturen die mobiliseren onmogelijk maken - Grote wonden die mobiliseren in de weg staan zoals een grote open buik wond - Aanwezigheid ICP meter - Aanwezigheid IABP - SAB met onbehandeld aneurysma en of vaatspasmen - Actieve behandeling met urokinase	- Beperkte mobilisatie mogelijk door fracturen en/of grote wonden - CVVH - Herstel neurologische problematiek waardoor zitten in de stoel nu mogelijk is - Probleem met rompbalans door bijv CIPNP, hoge dwarsleasie of Guillain Barre Syndroom - SAB met behandeld aneurysma en hoogstens verhoogde vaatsnelheden (mobiliseren op geleide van pijn en misselijkheid)	- Geen fracturen of wonden die mobiliseren beletten - Neurologisch herstel - SAB met behandeld aneurysma en vaatsnelheden. (mobiliseren op geleide van pijn en misselijkheid)

Toelichting begrippen schema

EMV score: de score welke hoort bij de Glasgow Coma Scale. De E staat voor Eye opening, de M voor best Motor response en de V voor Verbal response. Deze score zegt iets over het bewustzijnsniveau van een patiënt. De score ligt tussen de 3 en de 15. In de belastbaarheidsindeling van het MCH wordt gekeken naar de M score van deze schaal. 1= geen reactie op pijnprikkel, 2= extensie reactie op pijnprikkel, 3=abnormaal buigen op pijnprikkel, 4=normale flexie op pijnprikkel, 5= lokaliseerd pijnprikkel, 6=voert een eenvoudige opdracht uit.

Hemodynamiek: eigenschappen en de omloop van het bloed.

Inotrope middelen: Middelen die invloed hebben op de contractiekracht van het hart. (Bij positief inotrope stoffen wordt de contractiekracht verbeterd zonder belangrijke toename van het zuurstofgebruik)

PEEP: Positive end expiratory pressure, de longen worden na expiratie onder lichte druk gehouden waardoor het herhaaldelijk dichtklappen van de longblaasjes wordt voorkomen.

Saturatiedaling: De saturatie geeft aan hoeveel procent hemoglobine gehecht is aan zuurstof. Hemoglobine zit in de rode bloedcel welke zorgen voor het transport van zuurstof door het lichaam.

Ventilatie modus:

VC (volume controlled ventilation) gesynchroniseerd met de patiënt

PRVC (pressure regulated, volume controlled ventilation) een methode om een bepaald volume met een zo laag mogelijke druk aan de patiënt te leveren

PS (pressure support) patiënt te ondersteunen bij pogingen zelf adem te halen

NIV (non invasive ventilation)

FiO₂: (zuurstoffractie) Fractie ingeademde zuurstof van het totaal ingeademde gasmengsel

Weanen: Het langzaam afbouwen (ontwennen) van de beademing ondersteuning.

Waarden:

Hemoglobine normaalwaarde tussen 7,5-11 mmol/L (transportstof zuurstof)

Kreatine: 40-100 mmol/L (filtering nieren)

Ureum: 2,5-6,4 mmol/L (verbranding eiwit lever)

Glucose: nuchter 4-6 mmol/L na eten 7,8 mmol/L (suiker) (<http://www.labuitslag.nl/bloedtest>)

Katabole situatie: Energierijke reservestoffen en structuurelementen worden afgebroken en er wordt weinig opgebouwd.

ICP meter: intraparenchymateuze meter: katheter in het hersenintraparenchym

IABP: intra-aortale ballonpomp, betere doorbloeding kransslagaderen waardoor beter functie linker kamer.

SAB: Subarchnoidale bloeding. Meestal vanuit een aneurysma in arterie onder hersenen vlakbij cirkel van Willis.

Urokinase: enzym voor trombolysicem, oplossen van bloedstolsels. (kan als medicijn worden toegedient)

CVVH: Continue Veno-Veneuze Hemofiltratatie, tijdelijke dialyse techniek

CIPNP: Critical illness polyneuropathie kan worden beschouwd als een onderdeel van het syndroom van meervoudig orgaandysfunctie en is de meest voorkomende oorzaak van de op de IC verworven spierzwakte.

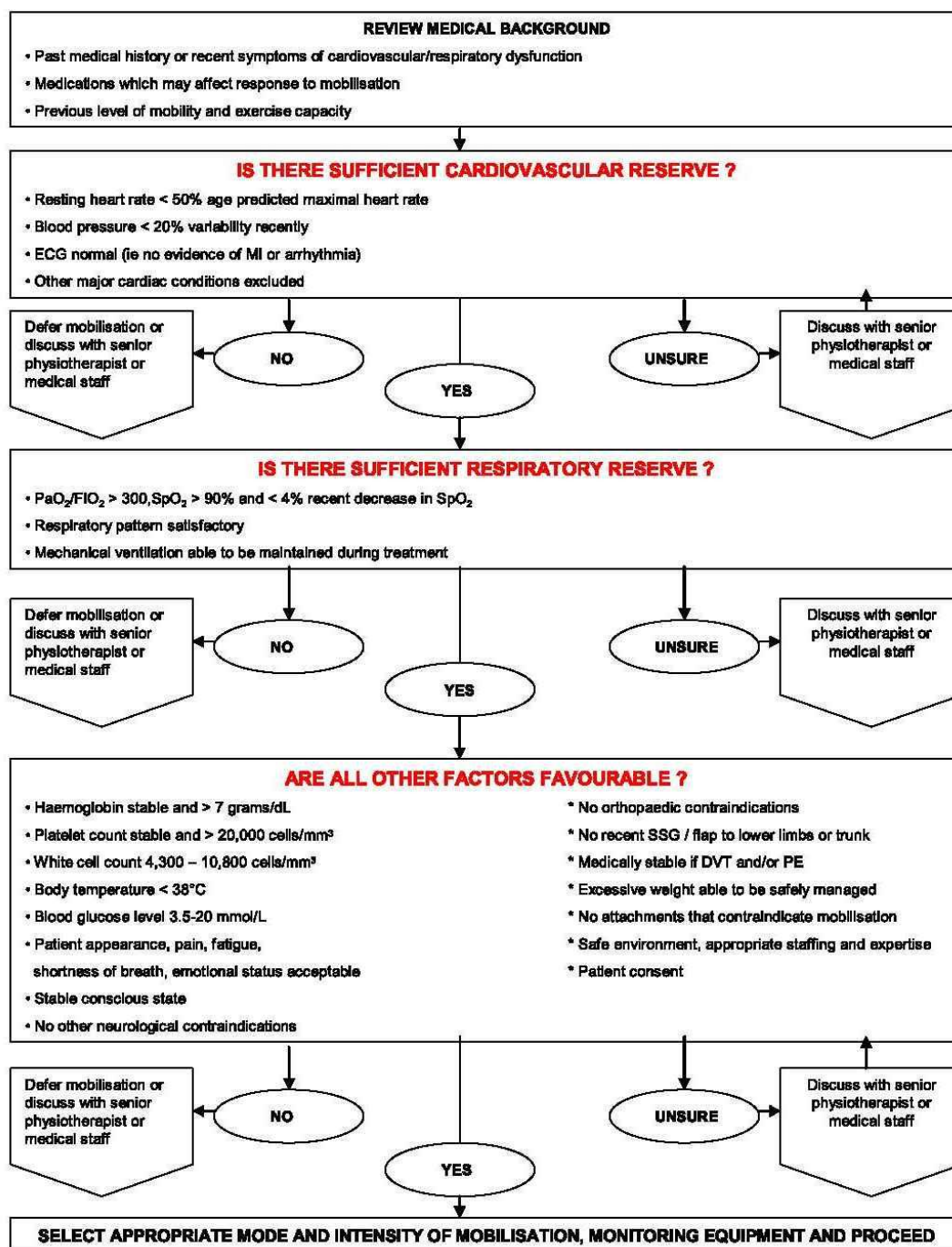
Guillain Barre: zeldzame verlammingenziekte waarbij zenuwen worden aangevallen door antistoffen.

BIJLAGE 4 Start to move schema

LEVEL 0	LEVEL 1	LEVEL 2	LEVEL 3	LEVEL 4	LEVEL 5
NO COOPERATION S5Q ¹ = 0	NO/LOW COOPERATION S5Q ¹ < 3	MODERATE COOPERATION S5Q ¹ ≥ 3	CLOSE TO FULL COOPERATION S5Q ¹ ≥ 4/5	FULL COOPERATION S5Q ¹ = 5	FULL COOPERATION S5Q ¹ = 5
FAILS BASIC ASSESSMENT ²	PASSES BASIC ASSESSMENT ³ +	PASSES BASIC ASSESSMENT ³ +	PASSES BASIC ASSESSMENT ³ +	PASSES BASIC ASSESSMENT ³ +	PASSES BASIC ASSESSMENT ³ +
BASIC ASSESSMENT = □ Cardiorespiratory unstable: MAP < 60mmHg or FiO ₂ > 60% or PaO ₂ /FiO ₂ < 200 or RR > 30 bpm □ Neurologically unstable □ Acute surgery □ Temp > 40°C	Neurological or surgical or trauma condition does not allow transfer to chair	Obesity or neurological or surgical or trauma condition does not allow <u>active</u> transfer to chair (even if MRCsum ≥ 36)	MRCsum ≥ 36 + BBS Sit to stand = 0 + BBS Standing = 0 + BBS Sitting ≥ 1	MRCsum ≥ 48 + BBS Sit to stand ≥ 0 + BBS Standing ≥ 0 + BBS Sitting ≥ 2	MRCsum ≥ 48 + BBS Sit to stand ≥ 1 + BBS Standing ≥ 2 + BBS Sitting ≥ 3
BODY POSITIONING ⁴ 2hr turning	BODY POSITIONING ⁴ 2hr turning Fowler's position Splinting	BODY POSITIONING ⁴ 2hr turning Splinting Upright sitting position in bed	BODY POSITIONING ⁴ 2hr turning Passive transfer bed to chair Sitting out of bed	BODY POSITIONING ⁴ Active transfer bed to chair Sitting out of bed Standing with assist (≥ 1 pers)	BODY POSITIONING ⁴ Active transfer bed to chair Sitting out of bed Standing
PHYSIOTHERAPY ⁴ Passive range of motion	PHYSIOTHERAPY ⁴ Passive range of motion	PHYSIOTHERAPY ⁴ Passive transfer bed to chair	PHYSIOTHERAPY ⁴ Standing with assist (2 ≥ pers)	PHYSIOTHERAPY ⁴ Passive/Active range of motion (≥ 1 pers)	PHYSIOTHERAPY ⁴ Passive/Active range of motion
BODY POSITIONING ⁴ 2hr turning	Passive bed cycling NMES	PHYSIOTHERAPY ⁴ Passive/Active range of motion Resistance training arms and legs	PHYSIOTHERAPY ⁴ Passive/Active range of motion Resistance training arms and legs	PHYSIOTHERAPY ⁴ Passive/Active range of motion Resistance training arms and legs Active leg and/or arm cycling in chair or bed	PHYSIOTHERAPY ⁴ Resistance training arms and legs Active leg and arm cycling in chair
PHYSIOTHERAPY ⁴ No treatment		Passive/Active leg and/or cycling in bed or chair NMES	Active leg and/or arm cycling in bed or chair NMES ADL	Walking (with assistance/frame) NMES ADL	Walking (with assistance) NMES ADL

BIJLAGE 5 Mobilisatie schema stiller

MOBILIZING CRITICALLY ILL PATIENTS



BIJLAGE 6: overzicht literatuur e-revalidatie

Artikel	Aandoening	Interventies (Interventie groep (IG) vs controlegroep (CG))	Uitkomst	Toelichting
A Brichetto et al., 2013	MS patiënten	IG: Therapie met Wii balance bord CG: Krachttraining en Balanstraining	BBS, FIS, Balans score	BBS Significant verbeterd in IV groep
B Chuang et al., 2006	Patiënten na een bypass operatie	IG: training met een virtuele loopomgeving CG: normale training	Hartslag maximum, VO2 max	De IG had een sneller cardiovasculaire functie verbetering
C Jang et al., 2005	Post stroke patiënten chronische fase	IG: Reiken naar virtuele objecten groot scherm CG: geen	Fugl Mayer, box and blocks, Manual function test	Significante verbetering tov controle groep
D Nilsagård et al., 2013	MS patiënten	IG: Wii Fit Plus CG: zonder Wii Fit Plus	TUG	Beide significant verbeterd
E Piron et al., 2003	Post stroke patiënten < 3mnd na incident	IG Arm en hand revalidatie dmv virtuele brievenbus, hameren, vullen glas. CG: traditionele therapie	Fugl-Mayer en FIM test	Patiënten met e-revalidatie verbeterden meer dan controle groep maar niet significant
F Piron et al., 2005	Post stroke patiënten> 6mnd na incident	IG: Arm en hand revalidatie Dmv virtuele training brievenbus, hameren, vullen glas. CG: geen	Fugl Mayer, FIM	Significante verbetering
G Pompeu et al., 2012	Parkinson patiënten	IG : Wii Fit games CG : zonder Wii Fit games	UPDRS	Beide groepen verbetering geen significant verschil onderling
H Singh et al., 2013	Patiënten status na CVA	IG: normale fysiotherapie plus e- revalidatie CG: Enkel normale fysiotherapie	TUG 30 sec Sit to Stand, 10m wandeltest, 6m wandeltest, barthel index, balans	Beide groepen verbeterden significant op alle onderdelen, tussen beide groepen geen verschil.
I Yin et al., 2014	Patiënten na CVA	IG: 30 min bovenste extremiteit e-revalidatie CG: 30 minuten conventionele therapie 30 min	Fugl Mayer, Action research arm test, motor activity log, FIM	Geen verschillen in uitkomsten, wel meer motivatie en plezier bij IG.
A. Brichetto, Spallarossa, de Carvalho, Battaglia, 2013. B. Chuang, Sung, Chang, Wang, 2006 C. Jang et al., 2005 D. Nilsagård, Forsberg, von Koch, 2013 E. Piron et al., 2003 F. Piron, Tonin, Piccione, Iaia, Trivello, 2005 G. Pompeu et al 2012 H. Singh, Mohd Nordin, Abd Aziz, Lim, Soh, 2013 I. Yin, Sein, Ying, Chung, Tan May Leng, 2014				
Afkortingen: IG: interventie groep CG: controle groep MS: multiple sclerose BBS: berg balance score				

FIS: Fatigue impact scale
TUG: time up and go
FIM: functional independence measure
UPDRS: unified parkinsons disease rating scale

BIJLAGE 7: Lijst van eisen en wensen

EISEN

- De game moet worden ontwikkeld voor alle IC-afdelingen in Nederland en moet ook te gebruiken zijn op de high care en medium care afdelingen.
- De game moet instelbaar zijn voor het niveau van een individu. De moeilijkheidsgraad moet dus instelbaar zijn.
- De game moet vroegtijdig inzetbaar zijn om eventueel het delirium en critical illness neuropathie zo beperkt mogelijk te houden.
- Er moet in de game ruimte zijn voor spierkrachttraining.
- Er moet in de game ruimte zijn voor balustraining.
- Er moet in de game ruimte zijn voor mobiliteitstraining.
- De te ontwerpen game moet te gebruiken zijn voor de patiënten van groep II en III uit het belastbaarheid schema van Casteleijn, 2009.
- Patiënten moeten in ieder geval een 5 scoren op de M score van de EMV om actief te kunnen oefenen.
- In de game moet activerend en functioneel (ADL) getraind kunnen worden.
- De game moet eenvoudig en intuïtief in gebruik zijn.
- Bewegende beelden in de game moeten niet te druk zijn.
- Vertrouwen het handelen tijdens het gamen is een vereiste.
- De game moet motivatie teweeg brengen voor oefentherapie.
- De game moet uitdagend zijn, dus aansluiten op elk individueel niveau.
- De game moet aansluiten bij de grondmotorische eigenschappen.
- Er moeten mogelijkheden zijn om het uithoudingsvermogen te trainen
- De game moet te gebruiken zijn om verveling te voorkomen.
- De game moet kunnen worden gebruikt zonder toezicht van een fysiotherapeut, eventueel wel onder begeleiding van verplegend personeel.
- Er moet ruimte zijn voor een ademhalingsoefening in de game.
- Het inspiratoir en expiratoir volume moet kunnen worden getraind in de game.
- De respiratoire spierfunctie moet worden getraind in de game.
- Forced expiratie technieken moeten kunnen worden toegepast in de game.
- De (A)ROM moet worden getraind in de game.
- Er moet functioneel worden getraind.
- De game moet zorgen voor motivatie bij de IC-patiënt.
- Er moet een mogelijkheid zijn om de voortgang in kaart te brengen.
- De game moet meerdere malen per dag gebruikt kunnen worden.
- De game moet kunnen worden uitgevoerd onder toezicht van een verpleegkundige.

WENSEN

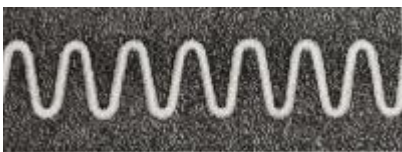
- In de game moet ruimte zijn voor passieve mobilisatie methoden.
- De game beperkt zich tot in bed.
- Familie moet kunnen worden betrokken bij de game.
- Er is ruimte voor passieve mobilisatie mogelijkheden.
- Er wordt gebruik gemaakt van PNF patronen.
- Cognitieve elementen kunnen worden getraind in de game.

BIJLAGE 8: Tabelvorm werking threshold

Threshold IMT	Threshold PEP
De patiënt moet gemakkelijk maar goed rechtop zitten. De lippen worden om het mondstuk gesloten. De inspiratie wordt uitgevoerd met zoveel kracht dat de klep van de Threshold open gaat. Expireren door het mondstuk. Deze cyclus blijven herhalen zonder dat het mondstuk wordt losgelaten. Er moet worden gestart met twee maal per dag 5 minuten te trainen. Dit moet echter zo snel mogelijk worden uitgebreid met twee maal per dag 15 minuten. De oefeningen moeten minimaal 5 keer per week worden uitgevoerd maar het beste is om elke dag te trainen.	De patiënt moet gemakkelijk maar goed rechtop zitten. De lippen worden om het mondstuk gesloten. Adem zo diep mogelijk in Adem 2 - 3 keer zo langzaam uit als in. Houd dit patroon gedurende 10-20 ademhalingen vol. (Bij IC-patiënt 8-15) Haal het mondstuk uit en huf 2-3 keer. Herhaal stappen 2-4 keer. Oefening kan 20 minuten duren totdat secreties zijn opgeruimd. De oefening moet 2-4 maal per dag worden uitgevoerd.

BIJLAGE 9: Afwijkende adempatronen

Onderstaande tabel geeft verschillende (afwijkende) ademhalingspatronen weer.

Benaming	Patroon	Mogelijke oorzaken
Eupnoe: Normale ademhaling		
Apnoe: tijdelijke afwezigheid van de ademhaling; kan periodiek optreden.		• Mechanische obstructie van de luchtwegen; • Aandoeningen die het ademcentrum in de hersenen beïnvloeden
Hyperpnoe: diepe en licht versnelde ademhaling		• Lichamelijke inspanning
Tachypnoe: versnelde ademhaling		• Koorts • Longontsteking
Cheyne-Stokes: snelle en diepe ademhalingen, vervlakkend totdat een pauze (20-60 seconden) intreedt		• Verhoogde hersendruk • Ernstige hartdecompensatie • Nierinsufficiëntie • Meningitis • Overdosis medicijnen • Zuurstofgebrek in de hersenen
Kussmaul: snelle (>20/min), zeer diepe (op zuchten lijkende), moeizame ademhaling, zonder pauze		• Nierinsufficiëntie of stofwisselingsstoornissen

BIJLAGE 10: Borgschaal

Zwaarte belasting	Borgscore
	6
zeer zeer licht	7
	8
zeer licht	9
	10
tamelijk licht	11
	12
redelijk zwaar	13
	14
zwaar	15
	16
zeer zwaar	17
	18
zeer zeer zwaar	19
	20

BIJLAGE 11: Projectplan

Document projectplan voor een ontwerpproject

Naam: Eline van Veluwen
Studentnummer: 07019491
Email: elinevanveluwen@hotmail.com
Behaalde stp in modules 9-12: 33
Datum: 24-2-2013

Onderwerp

Bewegen op de intensive care

Opdracht

Ontwikkel een demonstrator van een game die patiënten ondersteunt op de intensive care unit in ziekenhuizen bij het uitvoeren van mobiliserende programma's zoals die door fysiotherapeuten op de IC worden uitgevoerd.

Werkveld: Gezondheidszorg

Beroepsrol: onderzoeker/ ontwerper

Probleemstelling

Aanleiding

Vanuit het lectoraat Innovatieve beweegstimulering en sport gevestigd in de Haagse Hogeschool is de vraag gekomen naar een demonstrator van een game die patiënten ondersteunt op de intensive care unit in ziekenhuizen bij het uitvoeren van mobiliserende programma's.

Uit vooronderzoek is gebleken dat Immobiliteit op de IC kan bijdragen aan: het verminderen van lichamelijke conditie, een langer verblijf op de IC of opnameduur in het ziekenhuis en complicaties na ontslag uit het ziekenhuis (Basset et al., 2012). Ander onderzoek toont aan dat het vroegtijdig mobiliseren op de IC bijdraagt aan een verkorte opnameduur op de IC (Grap et al., 2012) en het lichamenlijk functioneren verbetert tijdens de opname in het ziekenhuis. (Basset et al., 2012)

Helaas ontbreekt het vaak aan beschikbare middelen en de benodigde processen om ook daadwerkelijk vroegtijdig te mobiliseren. Onder andere gebrek aan mankracht, ontbrekende kennis bij clinici en de cultuur op de IC dragen hieraan bij. (Basset et al., 2012)

Deze gegevens verklaren de vraag naar een game welke patiënten ondersteund op de intensive care unit bij het uitvoeren van mobiliserende programma's.

Doelgroep

Op dit moment ligt de doelgroep waarvoor de game gemaakt moet worden nog niet vast. Dit moet echter gaan blijken uit het literatuuronderzoek waarmee als eerste gestart gaat worden.

Aangezien uit de literatuur al blijkt dat er vaak een tekort aan mankracht is op de IC wordt waarschijnlijk gekozen voor een doelgroep welke zelfstandig in staat is (of eventueel onder begeleiding van familie) de game te spelen.

Uit navraag blijkt dat verschillende ziekenhuizen verschillende specialisaties hebben op de IC.

Hiermee moet wel rekening worden gehouden. Er zal dus ook vrij snel gekozen moeten worden voor welk ziekenhuis de demonstrator gebouwd gaat worden en welk ziekenhuis hiervoor open staat.

Doelstelling

Het uiteindelijke doel van dit project is het maken van een demonstrator welke getest kan worden op de IC. De lange termijn resultaten zullen echter in dit project niet meer aanbod komen simpelweg omdat de tijd voor het afstuderen daarvoor te kort is.

Randvoorwaarden

De demonstrator welke aan het eind van dit project klaar moet zijn zal nog geen eindproduct zijn maar nog een prototype. Er zal te weinig tijd zijn om dit ontwerp uitgebreid te testen, dit zal dan ook niet door de afstudeerder worden gedaan maar zal worden uitbesteed.

De uit te voeren activiteiten in de game moeten overeenkomen met de mobiliserende programma's zoals die door fysiotherapeuten op de IC worden uitgevoerd.

De demonstrator moet veilig gebruikt kunnen worden op de IC-afdeling.

De doelgroep moet aan minimale functie-eisen voldoen welke zullen blijken uit het literatuuronderzoek. Er zal dan dus ook een keuze gemaakt moeten worden voor welke doelgroep de demonstrator gemaakt gaat worden. Niet alle patiënten op de IC zullen gebruik kunnen maken van de demonstrator.

Analyse

Literatuurstudie

Zoeken in Pubmed, Intensive and critical care nursing, Sciencedirect.

Welke patiëntengroepen zijn te vinden op de IC

- Ziektebeelden
- Wat kunnen patiënten op het moment dat ze op IC liggen?
- Behandelduur en frequentie op de IC
- Kunnen patiënten zelfstandig traject van mobiliseren doorlopen of moet er te allen tijde iemand aanwezig zijn voor toezicht?

Na dit stuk literatuurstudie hoop ik duidelijk te hebben voor welke specifieke doelgroepen ik mijn demonstrator ga maken. Welke patiëntengroep(en) zijn haalbaar. Ook hoop ik dan een beeld te hebben van het niveau wat mensen hebben op de IC en hoelang mensen hier gemiddeld liggen. Wat is het niveau dat patiënten op de IC hebben.

Fysiotherapie op de IC literatuur

- Evidentie voor Fysiotherapeutische behandelingen op de IC
- Wat heeft behandeling voor gevolg op verder traject?
- Wat is het vervolgtraject?
- Wat zijn de gevolgen van immobiliteit op de IC?

Uit dit gedeelte literatuurstudie hoop ik duidelijk te krijgen welke fysiotherapeutische interventies aan bod komen op de IC en of deze ook wetenschappelijk onderbouwd zijn. Ook hoop ik duidelijk te krijgen welke van deze interventies eventueel in de demonstrator verwerkt kunnen worden. Verder hoop ik duidelijk te krijgen wat het vervolgtraject van de IC-patiënten is zodat de te maken game daarop aan kan sluiten.

Veiligheid en bijzonderheden op de IC

- Apparatuur ed
- Veiligheidseisen (besmettingsgevaar, bedrading etc.)

Aan welke eisen moet de game voldoen wat betreft veiligheid op de IC.

Is het nodig dat patiënten vaker op een dag worden gezien en heeft dit gevolgen voor het vervolgtraject?

- Hoe gaat dat nu in de praktijk
- Wat zegt de literatuur hierover
- Wat is de verwachting als je dit vaker zou gebeuren en waarom?

Ik hoop duidelijk te krijgen hoe vaak een patiënt per dag zou moeten oefenen met de game. Is het zinvol om een game te maken waarbij een patiënt zelfstandig het traject van mobiliseren kan doorlopen?

In wat voor vorm kan een game worden gemaakt en hoe gebeurt dat nu al in de praktijk.

- Spelcomputer in de praktijk
- Verschillende spelcomputers welke in de praktijk zouden kunnen worden gebruikt
- Spelvormen in de praktijk
- Spelvormen in het ziekenhuis

Ik hoop na dit literatuuronderzoek een beeld te hebben van de vorm waarin de game gemaakt gaat worden.

Praktijkonderzoek

Voor het praktijkonderzoek hoop ik bij een aantal ziekenhuizen een dagje mee te kunnen kijken op de IC. Ik hoop daaruit duidelijk te krijgen

- Verschillen in behandelingen tussen ziekenhuizen, gaat men vooral practice based te werk of v.n. evidence based?
- Verschil in cultuur (multidisciplinair) op de IC
- Welke patiëntengroepen komen veel voor en is daar verschil in tussen ziekenhuizen?
- Zijn er op dit moment problemen waar de fysiotherapeuten tegenaan lopen op de IC
- Zouden fysiotherapeuten nu behoefte hebben aan een game voor patiënten?

Het praktijkonderzoek wil ik doen om te kijken of hetgeen de literatuur zegt ook daadwerkelijk gebeurd in de praktijk en waarom wel en waarom niet. Ook hoop ik inzicht te krijgen in de 'cultuur' van de IC. Hoe verloopt de samenwerking onderling en zou het haalbaar zijn om een game te integreren in het behandeltraject op de IC.

Nuttige contacten in deze fase

- Juultje Sommers – Klinische fysiotherapeut op de hartrevalidatie en Intensive care.
- Marleen Buruma – geeft cursus fysiotherapie op de IC-afdeling.
- Bronovo ziekenhuis afdeling IC
- Erasmus MC afdeling IC
- NPI
- Andere ziekenhuizen in omgeving
- Silverfit, een bedrijf dat gaming toepassingen ontwikkelt voor in de zorg m.n. voor ouderen

Ontwerpfase

In de ontwerpfase wil ik gaan kijken welke vorm de demonstrator moet krijgen.

Op dit moment kan dat nog heel breed zijn van bordspel tot de spelcomputer.

Met behulp van een morfologische kaart wil ik alle variabelen van de spelcomputer in kaart brengen.

Ik hoop daaruit drie concepten over te houden waarvan ik er uiteindelijk één ga maken.

Op dit moment acht ik de kans dat het spel op een spelcomputer gemaakt gaat worden vrij groot maar ik wil dit nog niet vastleggen.

Nuttige contacten

- Silverfit, een bedrijf dat gaming toepassingen ontwikkelt voor in de zorg mn voor ouderen

Vervaardigingfase

Na het literatuuronderzoek, praktijkonderzoek en de ontwerpfase zal een beslissing worden gemaakt over de vorm van de demonstrator. Op dit moment lijkt een vorm op een spelcomputer het meest voor de hand liggend.

Mocht dit inderdaad het geval zijn dan moet ik op zoek naar iemand die dit spel voor mij kan programmeren. Hier wil ik mijzelf niet aan wagen, mede omdat ik hier in de toekomst toch niets meer mee ga doen.

Wel wil ik de vormgeving bepalen.

Nuttige contacten

- Silverfit, een bedrijf dat gaming toepassingen ontwikkelt voor in de zorg mn voor ouderen

Testfase/ Evaluatiefase

Helaas is mijn afstudeertijd te kort om het lange termijneffect van de game te kunnen onderzoeken. Wel kan getest worden of het überhaupt mogelijk is dat mensen zelfstandig aan de slag gaan met de demonstrator en of hiermee dezelfde prikkelparameters behaald worden t.o.v. een behandeling door een fysiotherapeut.

Nuttige contacten

- Ziekenhuizen met bijbehorende IC-afdeling, of gewone afdelingen om game te testen.

Voorlopige literatuurlijst

De meeste artikelen gaande over dit onderwerp hebben verwijzingen volgens de APA stijl. Ook is bij fysiotherapie de APA stijl de verplichte stijl voor literatuurverwijzing. Om verwarring te voorkomen is dus gekozen voor de APA stijl.

Literatuurlijst

Grap MJ, McFetridge B. Critical care habilitation and early mobilisation: an emerging standard of care. Intensive and Critical Nursing 2012; 28(2): 55-57

Bassett RD, Vollman KM, Brandwene L, Murray T. Integrating a multidisciplinary mobility programme into intensive care practice (IMMPTP): a multicentre collaborative Intensive and Critical Care Nursing 2012; 28(2): 88-97

Planning

Aangezien ik zij-instromer BT wordt hoef ik maar gedurende 13 weken af te studeren i.p.v. 16. Tot april loop ik stage voor fysiotherapie dus vanaf week 16 ga ik fulltime aan de slag met afstuderen voor BT. Tot die tijd ga ik er 1 a 2 dagen per week mee bezig. Ik zal dus ook niet mee doen voor de afstudeerpresentaties in juni/juli maar ga op zijn vroegst voor die van augustus.

Analyse fase	week 11 -20
- Literatuuronderzoek	
o Vaststellen doelgroep	Week 16
o In kaart brengen fysiotherapeutische interventies	Week 18
- Praktijkonderzoek	Week 19-20
Ontwerpfase	Week 20-23
Productiefase	Week 23-27
Testfase	week 27-28

Persoonlijke leerdoelen

Tijdens dit afstudeerproject hoop ik nog beter te worden in het vinden van literatuur en het interpreteren van gegevens uit de literatuur.

Ik zal gedurende dit afstudeerproject planmatig werken hiervoor ga ik proberen meer gestructureerd te werken.