

Wat is het effect van Virtual Reality op pijnintensiteit van volwassen chronisch pijn patiënten?

Literatuurstudie



Student: Aidan de Haan

Studentnummer: 399639

Scriptiebegeleider/ supervisor: Jacobien Boiten

Datum/Date: 11-06-2023

HANZEHOGESCHOOL GRONINGEN | OPLEIDING FYSIOTHERAPIE



**Hanzehogeschool
Groningen**
University of Applied Sciences

Academie voor Gezondheidsstudies

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie: “Wat is het effect van Virtual Reality op de pijnintensiteit bij volwassen chronisch pijn patiënten?”, geschreven door Aidan de Haan. In deze scriptie ga ik antwoord geven op mijn onderzoeksvraag door middel van een literatuurstudie.

Deze scriptie is geschreven als afstudeeropdracht voor de opleiding Fysiotherapie aan de Hanzehogeschool Groningen. Vanaf februari 2023 tot juni 2023 is er veel tijd en moeite gestoken in het maken van een HBO waardige scriptie.

Tijdens het proces van het maken van deze scriptie ben ik tegen dingen aangelopen waar ik veel van heb kunnen leren. Toen in het begin duidelijk werd dat mijn onderwerp dat ik voor ogen had moeilijk haalbaar was, heb ik de nodige hulp gekregen van scriptiebegeleider Jacobien Boiten. Samen hebben we gekeken naar alternatieven totdat we iets gevonden hadden waar ik mee verder kon. Ik wil Jacobien bij deze bedanken voor haar tijd en flexibiliteit tijdens het gehele proces. Ook wil ik mijn omgeving bedanken voor de hulp die ik heb gekregen tijdens dit uitdagende proces.

Ik wens de lezer veel leesplezier toe.

Juni 2023, Harlingen

Aidan de Haan

Inhoudsopgave

VOORWOORD	1
SAMENVATTING.....	4
INTRODUCTIE	4
METHODE	4
RESULTATEN	4
CONCLUSIE	4
TREFWOORDEN	4
SUMMARY	5
INTRODUCTION	5
METHOD.....	5
RESULTS.....	5
CONCLUSION	5
KEYWORDS.....	5
INLEIDING	6
METHODE	7
ONDERZOEKSOPZET.....	7
DATABASES EN ZOEKSTRATEGIE.....	7
SELECTIEPROCEDURE	7
METHODOLOGISCHE KWALITEIT	8
UITKOMSTMATEN	8
DATA-EXTRACTIE	8
DATA-ANALYSE.....	8
BEST EVIDENCE SYNTHESIS	9
RESULTATEN	9
SELECTIE VAN STUDIES	9
STUDIEKARAKTERISTIEKEN	9
KENMERKEN ONDERZOEKSPOPULATIE	10
METHODOLOGISCHE KWALITEIT.....	10
BEST EVIDENCE SYNTHESIS	10
UITKOMSTEN	10
<i>Virtual Reality in combinatie met fysiotherapie versus fysiotherapie</i>	<i>10</i>
<i>Virtual Reality versus fysiotherapie</i>	<i>11</i>
<i>Virtual Reality versus nep Virtual Reality</i>	<i>11</i>
<i>Virtual Reality versus controlegroep</i>	<i>11</i>
<i>Immersive versus non-immersive</i>	<i>11</i>
DISCUSSIE.....	16
STERKE PUNTEN.....	16
ZWAKKE PUNTEN	17
VERGELIJKING MET BESTAANDE LITERATUUR.....	17
AANBEVELINGEN VOOR VERVOLGONDERZOEK.....	17
CONCLUSIE	18
AANBEVELINGEN VOOR IN DE PRAKTIJK.....	18
BIBLIOGRAFIE	19
BIJLAGEN.....	22

BIJLAGE 1: PEDRO-SCORE VRAGENLIJST	22
BIJLAGE 2: KWALITEITSBEOORDELING VOLGENS DE PEDRO SCHAAL	23
BIJLAGE 3: ZOEKSTRING	24
BIJLAGE 4: FLOWCHART	24
BIJLAGE 5: CRITERIA BEST EVIDENCE SYNTHESIS	25

Samenvatting

Introductie

Chronische pijn is een probleem dat grote gevolgen kan hebben voor de kwaliteit van leven van een persoon. Er wordt geschat dat ongeveer één op de vijf volwassenen lijdt aan een vorm van chronische pijn. In bijna 90% van deze gevallen is de pijn al langer dan 2 jaar aanwezig. Hoewel Virtual Reality (VR) een steeds bekendere manier is om chronische pijn te bestrijden, is er nog veel onderzoek en ontwikkeling nodig. Het doel van deze literatuurstudie is om bij te dragen aan de ontwikkeling op dit gebied en het effect van Virtual Reality voor het verminderen van de pijnintensiteit bij volwassen chronisch pijn patiënten te onderzoeken. Ook zal er worden gekeken of er een verschil is in effectiviteit tussen immersive VR en non-immersive VR.

Methode

Voor deze literatuurstudie is gebruik gemaakt van de biomedische database PubMed. In eerste instantie is er ook gezocht op de database PEDro. Echter was snel duidelijk dat de overlap met PubMed zo groot is, dat alle relevante artikelen ook daar te vinden waren. Vrije zoektermen zijn gecombineerd met de booleaanse operatoren voor een passende zoekstring. Vervolgens zijn de resultaten onderworpen aan de vooraf opgestelde in- en exclusiecriteria. Aan de hand van dit proces zijn de studies geselecteerd die in deze literatuurstudie gebruikt zijn. Alle geïnccludeerde artikelen zijn beoordeeld op methodologische kwaliteit volgens de PEDro schaal. Door het maken van een data-extractietabel worden de resultaten met betrekking tot de onderzoeksvraag van alle geïnccludeerde studies overzichtelijk weergegeven. Met gebruik van de Best Evidence Synthesis volgende de criteria van Van Tulder uit het artikel van Van Peppen et al. is alle data geanalyseerd.

Resultaten

Na het selectieproces zijn in totaal 7 studies geïnccludeerd voor dit onderzoek, bestaande uit 7 Randomized Controlled Trials (RCT's). 4 van deze RCT's keken naar VR in combinatie met fysiotherapie in vergelijking met enkel fysiotherapie. Bij 2 van deze studies was er sprake van een statistisch significant verschil ($p < 0.05$). 3 RCT's vergeleken VR met fysiotherapie, nep VR of een controlegroep. Bij 2 van deze studies was er sprake van een statistisch significant verschil ($p < 0.05$). De geïnccludeerde studies hadden, volgens de PEDro schaal, een methodologische kwaliteit variërend van redelijk tot goed.

Conclusie

In deze review is sterk bewijs gevonden voor het positieve effect van VR op de pijnintensiteit bij volwassen chronisch pijn patiënten. Zowel los als in combinatie met fysiotherapie. Verder is in deze review ook sterk bewijs gevonden voor het effect van immersive VR zonder de combinatie met fysiotherapie en non-immersive VR in combinatie met fysiotherapie op de pijnintensiteit bij volwassen chronisch pijn patiënten.

Trefwoorden

Chronische pijn, Virtual Reality, Fysiotherapie, Pijnintensiteit

Summary

Introduction

Chronic pain is a problem that can have significant consequences for a person's quality of life. It is estimated that approximately one in five adults suffers from some form of chronic pain. In nearly 90% of these cases, the pain has been present for longer than 2 years. Although Virtual Reality (VR) is becoming an increasingly recognized method for combating chronic pain, much research and development are still needed. The aim of this literature study is to contribute to the advancement in this field and examine the effect of Virtual Reality on reducing pain intensity in adult patients with chronic pain. Additionally, it will be investigated whether there is a difference in effectiveness between immersive VR and non-immersive VR.

Method

For this literature study, the biomedical database PubMed was used. Initially, a search was also conducted on the PEDro database. However, it quickly became clear that the overlap with PubMed was so significant that all relevant articles were also found there. Free search terms were combined with Boolean operators to create an appropriate search string. Subsequently, the results were subjected to pre-established inclusion and exclusion criteria. Based on this process, the studies used in this literature study were selected. All included articles were assessed for methodological quality using the PEDro scale. A data extraction table was created to present the results regarding the research question of all included studies in an organized manner. The data were analysed using the Best Evidence Synthesis following the criteria of Van Tulder from the article by Van Peppen et al.

Results

After the selection process, a total of 7 studies were included in this research, consisting of 7 Randomized Controlled Trials (RCT's). Four of these RCT's examined VR in combination with physiotherapy compared to physiotherapy alone. In 2 of these studies, there was a statistically significant difference ($p < 0.05$). Three RCT's compared VR with physiotherapy, sham VR, or a control group. In 2 of these studies, there was a statistically significant difference ($p < 0.05$). According to the PEDro scale, the included studies had methodological quality ranging from fair to good.

Conclusion

This review found strong evidence for the positive effect of VR on pain intensity in adult patients with chronic pain, both independently and in combination with physiotherapy. Furthermore, this review also found strong evidence for the effect of standalone immersive VR and combined non-immersive VR with physiotherapy on pain intensity in adult patients with chronic pain.

Keywords

Chronic pain, Virtual Reality, Physiotherapy, Pain intensity

Inleiding

Chronische pijn is een wereldwijd veelvoorkomend probleem (Harald Breivik, 2012) dat negatieve gevolgen met zich mee kan brengen voor de kwaliteit van leven van een persoon (Muhammad Abdul Hadi, 2019). De definitie van chronische pijn is pijn die langer aanwezig is dan 3 maanden (IASP, 2023). Er zijn verschillende oorzaken voor chronische pijn, ook als er geen aantoonbare weefselschade aanwezig is (St. Antonius Ziekenhuis, 2022). Er wordt geschat dat wereldwijd één op vijf volwassenen leiden aan een vorm van chronische pijn (McGee, 2011). Hoe met deze chronische pijn van een patiënt wordt omgegaan heeft groot effect op de kwaliteit van leven van de patiënt (Conermann, 2022).

Uit onderzoek Harald Breivik et al. blijkt dat 34% van de bevroegde chronisch pijn patiënten een pijn van minimaal 8/10 aangeven op de NRS. Dit is een zeer hoge score met een zeer grote impact op het dagelijks leven (Harald Breivik, 2012). Daarnaast blijkt uit dit onderzoek dat slechts 12% van de participanten minder dan 2 jaar lang de aanwezige chronische pijnklachten hadden. 88% heeft dus al langer dan 2 jaar last van chronische pijn. Dat terwijl 69% van de participanten op dat moment wel werden behandeld voor deze chronische pijnklachten (Harald Breivik, 2012). In deze studie wordt geconcludeerd dat chronische pijn een groot probleem is in de gezondheidszorg en dat het serieuzer genomen moet worden door zorginstellingen en de mensen verantwoordelijk voor de regelgeving in de zorg (Harald Breivik, 2012). Daarom is het zoeken van een effectieve oplossing van groot belang.

Virtual Reality (VR) is een relatief nieuwe techniek waarbij het kan lijken alsof je in een andere wereld bent. VR kan in grote lijnen worden onderverdeeld in twee categorieën: immersive VR en non-immersive VR. Bij immersive VR sluit je jezelf door middel van

een speciale bril af van de buitenwereld. Vanaf dat moment bevind je jezelf in een virtuele omgeving die voor verschillende doeleinden kan worden gebruikt (Rensink, 2019). Bij non-immersive VR word je niet volledig ondergedompeld in de virtuele wereld. In plaats daarvan wordt de virtuele omgeving weergegeven op een scherm en vind de interactie plaats door middel van een muis, toetsenbord of andere invoerapparaten (Sultan, 2023). Zo kan VR ook een manier zijn voor het behandelen van chronisch pijn patiënten in de fysiotherapiepraktijk. In het onderzoek Ka Po Wong et al. wordt genoemd dat VR een veelbelovend hulpmiddel kan worden in de fysiotherapie voor het verminderen van de pijn bij chronisch pijn patiënten (Ka Po Wong, 2022). Echter werd in het eerdergenoemde onderzoek van Harald Breivik et al. VR door geen één van de participanten genoemd als gebruikte interventie. Kijkend naar de bestaande systematic review van Beatriz Brea-Gómez et al. wordt het effect van VR onderzocht bij chronische lage rugpijn. In een deel van de gebruikte studies werd VR vergeleken met een interventie of placebo. Uit deze studies bleek dat VR superieur was aan de controlegroep wat betreft een afname van pijnintensiteit. Ook waar VR in combinatie met fysiotherapie werd vergeleken met enkel fysiotherapie waren in de resultaten van de review van Beatriz Brea-Gómez et al. duidelijke verschillen in het voordeel van VR. Uit dit onderzoek blijkt dat VR interventies een significant positief effect hebben op chronische lage rugpijn. Hoewel het resultaat op korte termijn effectief is, wordt wel aangekaart dat er meer onderzoek nodig is naar de langdurige effecten van deze interventies (Beatriz Brea-Gómez, 2021).

Echter kijkt de studie van Beatriz Brea-Gómez et al. enkel naar chronische lage rugpijn en niet naar andere vormen van chronische pijn. In de studie van Jochen Hardt et al. wordt geschat dat ongeveer 10.1% van alle chronisch pijn patiënten last heeft van chronische lage

rugpijn (Jochen Hardt, 2008). Dit is dus maar een klein gedeelte van alle chronisch pijn patiënten. Bij deze systematic review wordt er gekeken naar het effect van VR bij een breder scala aan varianten van chronische pijn. Het doel van dit onderzoek is een beter algeheel beeld creëren van wat het effect van VR is op de pijnintensiteit van volwassen chronisch pijn patiënten. Hieruit is de volgende onderzoeksvraag tot stand gekomen: *Wat is het effect van Virtual Reality op de pijnintensiteit van volwassen chronisch pijn patiënten?*

Ook zal er in dit onderzoek worden gekeken of er een verschil is in effectiviteit tussen immersive en non-immersive VR.

Methode

Onderzoeksofzet

De opzet van dit onderzoek is een literatuurstudie in de vorm van een systematic review. Het onderzoek is gebaseerd op de geselecteerde wetenschappelijke artikelen verkregen uit de database van PubMed. Aan de hand van deze studies wordt er geprobeerd om een beter beeld te creëren over het effect van VR op de pijnintensiteit bij chronisch pijn patiënten. Voorafgaand aan het onderzoek is het stroomdiagram van de ethische toetsing doorlopen. Hieruit is gebleken dat er geen ethische toetsing nodig is voor het uitvoeren van dit literatuuronderzoek.

Databases en zoekstrategie

Voor dit onderzoek is er gebruik gemaakt van de database PubMed voor het zoeken naar wetenschappelijke artikelen. In eerste instantie is er ook gezocht op de database PEDro. Echter was snel duidelijk dat de overlap met PubMed zo groot is, dat alle relevante artikelen ook daar te vinden waren. PubMed is een online database van biomedische literatuur die wordt beheerd door de National Library of Medicine, een gerenommeerde en gerespecteerde instelling op het vlak van biomedische artikelen. De database geeft toegang tot een grote

hoeveelheid wetenschappelijke literatuur. De artikelen op PubMed worden zorgvuldig geselecteerd op basis van strenge criteria (PubMed, 2022). Vanwege het strenge selectieproces en de hoge betrouwbaarheid is er gekozen om van deze database gebruik te maken. Om zo veel mogelijk relevante artikelen te verzamelen is er vooraf een zoekstring opgesteld (zie bijlage 3). De zoekstring omvat de gebruikte interventie, de patiëntenpopulatie en de uitkomstmaat. Deze termen zijn gecombineerd door het gebruik van de booleaanse operatoren "AND" en "OR".

Selectieprocedure

Voor het selecteren van de beste artikelen voor dit onderzoek is als eerste stap alleen gezocht met de vooraf opgestelde zoekstring. Daarna is er gefilterd op artikelen die niet ouder zijn dan 10 jaar. Dit om de meest recente literatuur te verzamelen. Vervolgens is er gefilterd op RCT's om een minimale Level of Evidence te waarborgen. Als volgende stap is de titel en abstract van alle resterende artikelen doorgelezen. Als laatste stap zijn alle overgebleven artikelen volledig doorgelezen en is er gescreend op de in- en exclusiecriteria zoals weergegeven in tabel 1.

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Gebruik van een vorm van Virtual Reality	Publicatiedatum voor 2013
Pijnintensiteit als uitkomstmaat	Systematic review of meta-analyse
Participanten zijn 18 jaar of ouder	Artikelen die niet in het Engels of Nederlands te verkrijgen zijn
Alle vormen van chronische pijn	Artikelen die niet gratis te verkrijgen waren

Tabel 1: in- en exclusiecriteria

Methodologische kwaliteit

Voor het beoordelen van de methodologische kwaliteit van RCT's is gekozen voor de PEDro score. De PEDro score is ontwikkeld door de gelijknamige database om de 11 belangrijkste methodologische kenmerken van een RCT te beoordelen. Het is een globaal bekend meetinstrument met erkende betrouwbaarheid en validiteit (Areolino Pena Matos, 2020). De PEDro score is gebaseerd op een vragenlijst van 11 items waarvan de eerste vraag niet meetelt voor een punt. Voor elk van de volgende vragen is een punt te behalen als er 'ja' wordt geantwoord. In totaal zijn er 10 punten te behalen. Bij een score van 0 t/m 3 wordt uitgegaan van een slechte kwaliteit, bij 4 t/m 5 een redelijke kwaliteit, 6 t/m 8 een goede kwaliteit en 9 t/m 10 een excellente kwaliteit (Aidan G Cashin, 2020). Door het gebruik van dit meetinstrument kunnen snel en objectief RCT's worden vergeleken en om te bepalen welke studies hoger zijn van kwaliteit. Dit is belangrijk bij het maken van systematische reviews, waarbij de kwaliteit van de gebruikte studies de betrouwbaarheid van de resultaten kan beïnvloeden. Zie voor de volledige vragenlijst bijlage 1.

Uitkomstmaten

In deze review zullen de Visual Analogue Scale (VAS) en de Numeric (Pain) Rating Scale (NRS) worden gebruikt voor het meten van de pijnintensiteit. De VAS is een meetschaal die wordt gebruikt voor het meten van de pijnintensiteit. Het meetinstrument bestaat uit een horizontale of verticale lijn, meestal 100mm lang. De patiënt dient een streep te zetten op de meetschaal om de pijn aan te geven. Het aantal millimeter tussen de minimumscore (0) en de streep van de patiënt is de uiteindelijke score (Mary Ellen Wewers, 1990). Uit onderzoek van Scott L Parket et al. uit 2012 is gebleken dat de Minimal Clinical Important Difference een verschil is van minimaal 26mm (Scott L Parker, 2012).

De NRS is ook een meetschaal voor de pijnintensiteit bestaande uit 11 nummers van 0 t/m 10. Daarbij betekent 0 geen enkele pijn en 10 de meest heftig denkbare pijn (Craig T Hartrick, 2003). Uit onderzoek van John D Childs et al. uit 2005 is gebleken dat de Minimal Clinical Important Difference een verschil is van minimaal 2 punten (John D Childs, 2005). De patiënt dient het antwoord te formuleren in hele getallen, waardoor de NRS minder gevoelig is voor kleine veranderingen dan de VAS (Marianne Jensen Hjerstad, 2011).

Data-extractie

Nadat alle studies zijn beoordeeld op methodologische kwaliteit wordt alle data geëxtraheerd en verwerkt in een data-extractietabel. Het doel van deze tabel is om de belangrijkste bevindingen uit de studies overzichtelijk samen te vatten en te vergelijken. In deze tabel staan gegevens zoals de studie-informatie, de belangrijkste onderzoek kenmerken, de gebruikte meetinstrumenten en de resultaten/bevindingen. Hierdoor is het makkelijker om alle relevante data met elkaar te vergelijken en hier een goede conclusie voor het onderzoek uit te trekken. In de data-extractietabel zijn van elke studie de auteur, land van herkomst, design, studieduur, gemiddelde leeftijd, uitkomstmaten, meetinstrumenten, methodologische kwaliteit en de resultaten inclusief p-waarde weergegeven.

Data-analyse

Een data-analyse is een gestructureerd proces waarbij gegevens uit de geïncludeerde studies worden verzameld, georganiseerd en geanalyseerd om antwoord te geven op de vooraf opgestelde onderzoeksvraag. Voor dit onderzoek zal alle relevante informatie worden verzameld door één onderzoeker die deze gegevens zal verwerken in een data-extractietabel. Deze gegevens worden vervolgens door dezelfde onderzoeker geanalyseerd. De resultaten zullen op basis

van deze stappen worden geïnterpreteerd in relatie tot de onderzoeksvraag, om op deze vraag een antwoord te kunnen geven.

Best Evidence Synthesis

Voor het analyseren van de resultaten is gekozen om gebruik te maken van de Best Evidence Synthesis (BES) van Van Tulder. In de BES wordt de literatuur gewogen op basis van de methodologische kwaliteit van de geïnccludeerde studies. Hiervoor zijn de criteria uit de studie van Van Peppen et al. uit 2004 gebruikt (zie bijlage 5). Door de BES te gebruiken is het mogelijk om verschillende artikelen op een gestandaardiseerde manier te vergelijken en op basis daarvan een conclusie te kunnen trekken. Volgens deze criteria wordt een RCT met een PEDro score van minimaal 4 punten gezien als een kwalitatief hoge RCT. Bij aanwezigheid van minimaal 2 RCT's van hoge kwaliteit wordt er gesproken over sterk bewijs (R.P.S. Van Peppen, 2004).

Resultaten

Selectie van studies

Door het combineren van de vrije zoektermen met de booleaanse operatoren op PubMed leverde de eerste zoekactie 211 artikelen op. Vervolgens is er gefilterd op artikelen van de afgelopen 10 jaar waardoor 22 artikelen afvielen en 189 artikelen overbleven. Om dit aantal verder te reduceren en een minimale Level of Evidence te waarborgen werd er daarna gefilterd op RCT's. Hierdoor bleven er 40 artikelen over. Van al deze artikelen is de titel en abstract doorgelezen om te kijken of de studies relevant waren voor dit onderzoek. Er bleven 12 artikelen over die op het eerste oog voldeden voor dit onderzoek. Als laatste stap zijn deze 12 artikelen volledig doorgelezen en gescreend op de vooraf opgestelde in- en exclusiecriteria. In totaal bleven er 7 studies over die voldeden aan alle eisen om te worden geïnccludeerd in dit onderzoek. Zie bijlage 4 voor de volledige flowchart.

Studiekenmerken

In dit onderzoek zijn in totaal 7 studies geïnccludeerd. Al deze studies waren RCT's.

Van deze 7 studies kwamen er twee uit Australië, één uit zowel Amerika als Canada, één uit Spanje, één uit België, één uit Pakistan en één uit Turkije.

In totaal waren er 5 studies die gebruik maakten van een vorm van immersive VR (David Morales Tejera, 2020) (Hatice Cetin, 2022) (Laura M Garcia, 2022) (Hilla Sarig Bahat, 2018) (Hiroshi Takasaki, 2015). Dit is een vorm van VR waarin het lijkt alsof je in een virtuele wereld zit waarbij je 360 graden kan bewegen. Dit wordt meestal gedaan met gebruik van een VR bril (Rensink, 2019). Bij de overige 2 studies werd non-immersive VR gebruikt (Muhammad Waqar Afzal, 2022) (Thomas Matheve, 2020). Hierbij wordt de virtuele omgeving weergegeven op een scherm en vind de interactie plaats door middel van een muis, toetsenbord of andere invoerapparaten. Het lijkt hier dus niet alsof je in het spel zelf zit (Sara Ventura, 2019) (Albert J. Omlor, 2022).

Bij alle studies werd gebruik gemaakt van een meetschaal om de pijnintensiteit van de participanten in kaart te brengen. Dit was 5 keer de VAS schaal, één keer de N(P)RS schaal en één keer de DVPRS schaal. De DVPRS is een variant van de N(P)RS, waarbij de pijnintensiteit ook wordt gemeten op een schaal van 0 t/m 10.

De duur van de interventie varieerde per studie. Bij één studie is gebruik gemaakt eenmalige sessies van VR (Thomas Matheve, 2020). De langste studie duurde 8 weken, exclusief eventuele follow-up (Laura M Garcia, 2022). Er waren 3 geïnccludeerde studies die een follow-up bevatten. In de data-extractietabel zijn de studiekenmerken overzichtelijk weergegeven, zie tabel 2.

Kenmerken onderzoekspopulatie

Het totale aantal participanten van de geïnccludeerde studies is 526. Het aantal participanten per studie varieerde van 32 (Hiroshi Takasaki, 2015) tot 188 (Laura M Garcia, 2022). In totaal waren er in alle studies 161 (30,6%) mannelijke en 365 (69,4%) vrouwelijke participanten. Dit zijn de aantallen exclusief de participanten die het onderzoek, om welke reden dan ook, niet hebben afgerond. Bij 4 studies bestond de patiëntenpopulatie uit volwassenen met chronische nekpijn (David Morales Tejera, 2020) (Hatice Cetin, 2022) (Hilla Sarig Bahat, 2018) (Hiroshi Takasaki, 2015). Bij 3 studies bestond de patiëntenpopulatie uit volwassenen met chronische lage rugpijn (Thomas Matheve, 2020) (Muhammad Waqar Afzal, 2022) (Laura M Garcia, 2022). Ook deze gegevens zijn overzichtelijk weergegeven in de data-extractietabel, zie tabel 2.

Methodologische kwaliteit

De in totaal 7 RCT's zijn beoordeeld met behulp van de PEDro vragenlijst. Zie voor de volledige kwaliteitsbeoordeling bijlage 2. Van alle geïnccludeerde RCT's behaalden 3 studies een score van 5/10 en 4 studies een 7/10. Dit betekent dat de kwaliteit van de geïnccludeerde RCT's, volgens de PEDro score, variëren van redelijk tot goed (zie bijlage 1 voor de volledige vragenlijst).

Best Evidence Synthesis

Alle 7 RCT's zijn geanalyseerd met behulp van de BES van Van Tulder volgens de criteria uit de studie van Van Peppen et al. uit 2004. De Methodologische kwaliteit was bij alle artikelen minimaal een score van 5/10. Dit betekent dat alle geïnccludeerde artikelen van hoge kwaliteit zijn volgens de BES.

Uitkomsten

Virtual Reality in combinatie met fysiotherapie versus fysiotherapie

Er zijn 4 artikelen geïnccludeerd (Thomas Matheve, 2020) (Muhammad Waqar Afzal, 2022) (Hatice Cetin, 2022) (Hiroshi Takasaki,

2015) die allemaal een vorm van fysiotherapie in combinatie met VR vergeleken met enkel een vorm van fysiotherapie.

Bij de studie van Thomas Matheve et al. was de pijnintensiteit, gemeten op de NPRS schaal, bij de groep met VR 4.79 en de groep zonder VR 4.86 voorafgaand aan de interventie. Direct na de eenmalige sessie was de NPRS bij de groep met gebruik van VR 3.95 en bij de groep zonder gebruik van VR 5.35. Bij deze studie is er sprake van een statistisch significant verschil, aangezien alle gevonden resultaten met betrekking tot de pijnintensiteit statistisch significant waren ($p < 0.05$).

Bij de studie van Muhammed W Afzal et al. was de pijnintensiteit, gemeten op de VAS schaal, bij de groep met gebruik van VR 65.0 en zonder gebruik van VR 66.2 voorafgaand aan de interventie. Na de interventie van 4 weken en in totaal 12 sessies was de pijnintensiteit afgenomen tot 10.0 in de groep met gebruik van VR en 33.2 zonder het gebruik van VR. Bij deze studie is er sprake van een statistisch significant verschil, aangezien alle gevonden resultaten met betrekking tot de pijnintensiteit statistisch significant waren ($p < 0.05$).

Bij de studie van Hatice Cetin et al. was de pijnintensiteit, gemeten op de VAS schaal, bij de groep met gebruik van VR 57.7 en bij de groep zonder gebruik van VR 59.8 voorafgaand aan de interventie. Na de interventie was de pijnintensiteit afgenomen tot 20.8 voor de groep met gebruik van VR en 35.4 voor de groep zonder gebruik van VR. Bij deze studie is er geen sprake van een statistisch significant verschil, aangezien alle gevonden resultaten met betrekking tot de pijnintensiteit niet statistisch significant waren ($p > 0.05$).

Bij de studie van Hiroshi Takasaki et al. was de pijnintensiteit, gemeten op de VAS schaal, bij de groep met gebruik van VR 35.7 en zonder gebruik van VR 35.2 voorafgaand aan de interventie. Na de interventie van 5 weken

was de pijnintensiteit afgenomen tot 22.1 met gebruik van VR en 27.7 zonder gebruik van VR. Bij de follow-up na 3 maanden was de pijnintensiteit bij de groep met gebruik van VR 27.0 en zonder gebruik van VR 30.3. Bij deze studie is er geen sprake van een statistisch significant verschil, aangezien alle gevonden resultaten met betrekking tot de pijnintensiteit niet statistisch significant waren ($p > 0.05$).

Virtual Reality versus fysiotherapie

Bij de studie van David M Tejera et al. werd enkel VR vergeleken met enkel een vorm fysiotherapie. Bij de groep met enkel gebruik van VR was de pijnintensiteit, gemeten op de VAS schaal, 49.7 en 42.7 met enkel gebruik van fysiotherapie voorafgaand aan de interventie. Na de interventie van 4 weken was de pijnintensiteit afgenomen tot 26.7 in de groep met enkel VR en 31.1 met enkel fysiotherapie. Bij de follow-up na 1 maand was de pijnintensiteit 27.7 voor de groep met enkel VR en 18.8 met enkel fysiotherapie. Dit was na 3 maanden 21.7 bij de groep met enkel VR en 17.2 met enkel fysiotherapie. Bij deze studie is er geen sprake van een statistisch significant verschil, aangezien alle gevonden resultaten met betrekking tot de pijnintensiteit niet statistisch significant waren ($p > 0.05$).

Virtual Reality versus nep Virtual Reality

Bij de studie van Laura M Garcia et al. wordt het gebruik van VR vergeleken met nep VR. Bij de nep VR interventie is gebruik gemaakt van dezelfde VR bril. Echter is hier alleen een niet interactieve 2D afbeelding te zien in plaats van een interactieve 3D wereld. Bij de groep met gebruik van VR was de pijnintensiteit, gemeten met de DVPRS schaal (variant van de NRS), 5.1 en 5.2 met het gebruik van nep voorafgaand aan de interventie. Na de interventie van 8 weken is de pijnintensiteit afgenomen tot 3.0 bij de groep met gebruik van VR en 4.0 bij de groep met gebruik van nep VR. Bij de follow-up na 1 maand was de pijnintensiteit 3.6 bij de groep met gebruik

van VR en 4.4 met gebruik van nep VR. dit was na 2 maanden 3.8 bij de groep met gebruik van VR en 4.5 met gebruik van nep VR. Na 3 maanden was dit 3.7 bij de groep met gebruik van VR en 4.5 met gebruik van nep VR. Bij deze studie is er sprake van een statistisch significant verschil, aangezien alle gevonden resultaten met betrekking tot de pijnintensiteit statistisch significant waren ($p < 0.05$).

Virtual Reality versus controlegroep

Bij de studie van Hilla S Bahat et al. wordt het gebruik van VR vergeleken met een controlegroep waar 4 weken lang is gewacht. Bij de groep met gebruik van VR was de pijnintensiteit, gemeten met de VAS schaal, 47.8 en 45.8 bij de voorafgaand aan de interventie. Na de interventie was de pijnintensiteit afgenomen tot 31.1 bij de groep met gebruik van VR en 39.5 bij de controlegroep. Bij deze studie is er sprake van een statistisch significant verschil, aangezien alle gevonden resultaten met betrekking tot de pijnintensiteit statistisch significant waren ($p < 0.05$).

Immersive versus non-immersive

5 van de geïncludeerde studies maakten gebruik van een vorm van immersive VR (David Morales Tejera, 2020) (Hatice Cetin, 2022) (Laura M Garcia, 2022) (Hilla Sarig Bahat, 2018) (Hiroshi Takasaki, 2015).

Bij de studie van David M Tejera et al. nam de pijnintensiteit van de VR groep af van 4.97 voorafgaand aan de interventie naar 2.67 na de interventie. Bij de studie van Hatice Cetin et al. nam de pijnintensiteit van de VR in combinatie met fysiotherapie groep af van 5.77 voorafgaand aan de interventie naar 2.08 na de interventie. Bij de studie van Laura M Garcia et al. nam de pijnintensiteit van de VR groep af van 5.1 voorafgaand aan de interventie naar 3.0 na de interventie. Bij de studie van Hilla S Bahat et al. nam de pijnintensiteit van de VR groep af van 4.78 voorafgaand aan de interventie naar 3.11 na de interventie. Bij de studie van Hiroshi

Takasaki et al. nam de pijnintensiteit van de VR in combinatie met fysiotherapie groep af van 3.57 voorafgaand aan de interventie naar 2.21 na de interventie.

Bij de overige 2 geïncludeerde studies werd non-immersive VR gebruikt (Muhammad Waqar Afzal, 2022) (Thomas Matheve, 2020).

Bij de studie van Muhammed W Afzal et al. nam de pijnintensiteit van de VR in combinatie met fysiotherapie groep af van 6.5 voorafgaand aan de interventie naar 1 na de interventie. Bij de studie van Thomas Matheve et al. nam de pijnintensiteit van de VR in combinatie met fysiotherapie groep af van 4.79 voorafgaand aan de interventie naar 3.95 na de interventie.

Zie voor een volledig overzicht van de gebruikte VR methode en de uitkomsten in combinatie met de p-waarde tabel 2.

Auteur	Design	Locatie	Studieduur	Patiënten populatie	Gem. leeftijd (Range)	Uitkomstmaten & meetinstrumenten	Pedro score	Baseline metingen & Resultaten (Statistische significantie)
David M Tejera et al, 2020	RCT	Spanje	4 weken lang 2 sessies per week Follow-up na 1 maand en 3 maanden	Niet specifieke chronische nekpijn patiënten N=44 M=21 V=23	Immersive VR groep: 32.72 +- 11.63 Nek oefeningen groep: 26.68 +- 9.21 (18-65 jaar)	Pijnintensiteit, gemeten met de VAS (0 t/m 100)	7/10	Baseline VAS= 49.7 voor de VR groep en 42.7 voor de nek oefeningen groep (P>0.05) VAS direct na de 4 weken= 26.7 voor de VR groep en 31.1 voor de nek oefeningen groep (P>0.05) VAS na 1 maand follow-up= 27.7 voor de VR groep en 18.8 voor de nek oefeningen groep (P>0.05) VAS na 3 maanden follow-up= 21.7 voor de VR groep en 17.2 voor de nek oefeningen groep (P>0.05)
Thomas Matheve et al, 2020	RCT	België	Eenmalige sessie van 2 keer 2 minuten	Chronisch lage rugpijn patiënten N=84 M=30 V=54	MC oefeningen in combinatie met non-immersive VR groep: 42.1+- 11.5 MC oefeningen groep: 44.2+- 11.9	Pijnintensiteit, gemeten met de NPRS (0 t/m 10)	5/10	Baseline NPRS= 4.79 voor de MC i.c.m. VR groep en 4.86 voor de MC groep (p>0.05) NPRS tijdens de interventie= 3.12 voor de MC i.c.m. VR groep en 5.40 voor de MC groep (p<0.0001) NPRS direct na de interventie= 3.95 voor de MC i.c.m. VR groep en 5.35 voor de MC groep (p<0.003)
Muhammad W Afzal et al, 2022	RCT	Pakistan	4 weken lang 3 sessies per week	Chronisch lage rugpijn patiënten N=84 M=28 V=56	Fysiotherapie + non-immersive VR groep: 38.2 +- 11.8 Fysiotherapie groep: 37.5+- 12.5 (25-50 jaar)	Pijnintensiteit, gemeten met de VAS (0 t/m 100)	5/10	Baseline VAS= 65.0 voor de FT + VR groep en 66.2 voor de FT groep (P<0.05) VAS na 4 sessies= 47.8 voor de FT + VR groep en 55.2 voor de FT groep (P<0.05) VAS na 8 sessies= 31.0 voor de FT + VR groep en 44.4 voor de FT groep (P<0.05)

								VAS na 12 sessies= 10.0 voor de FT + VR groep en 33.2 voor de FT groep (P<0.05)
Hatice Cetin et al, 2022	RCT	Turkije	6 weken lang 3 sessies per week	Chronisch nekpijn patiënten N=34 M=11 V=23	MC oefeningen + immersive VR groep: 40.0+- 11.88 MC oefeningen groep: 41.94+- 10.76 (18-65 jaar)	Pijnintensiteit, gemeten met de VAS (0 t/m 100)	5/10	Baseline VAS= 57.7 voor de MC + VR groep en 59.8 voor de MC groep (P>0.05) VAS na 6 weken= 20.8 voor de MC + VR groep en 35.4 voor de MC groep (P>0.05)
Laura M Garcia et al, 2022	RCT	Amerika en Canada	8 weken lang Follow-up na 1,2 en 3 maanden	Chronisch lage rugpijn patiënten N=188 M=43 V=145	Immersive VR groep: 52.1+- 13.5 Nep VR groep: 51.3+- 12.9 (18-85 jaar)	Pijnintensiteit, gemeten met de DVPRS (0 t/m 10)	7/10	Baseline DVPRS= 5.1 voor de VR groep en 5.2 voor de nep VR groep (P>0.05) DVPRS na de 8 weken= 3.0 voor de VR groep en 4.0 voor de nep VR groep (P<0.05) DVPRS na 1 maand follow-up= 3.6 voor de VR groep en 4.4 voor de nep VR groep (P<0.05) DVPRS na 2 maanden follow-up= 3.8 voor de VR groep en 4.5 voor de nep VR groep (P<0.05) DVPRS na 3 maanden follow-up= 3.7 voor de VR groep en 4.5 voor de nep VR groep (P<0.05)
Hilla S Bahat et al, 2018	RCT	Australië	4 weken lang 4 sessies per week	Chronisch nekpijn patiënten N=60 M=18 V=42	Immersive VR groep: 48+- 9.5 Controlegroep: 48+- 13 (18 jaar of ouder)	Pijnintensiteit, gemeten met de VAS (0 t/m 100)	7/10	Baseline VAS= 47.8 voor de VR groep en 45.8 voor de controlegroep (P>0.05) VAS na de interventie= 31.1 voor de VR groep en 39.5 voor de controlegroep (P<0.05)

Hiroshi Takasaki et al, 2015	RCT	Australië	5 weken lang 4 tot 6 sessies in totaal Follow-up na 3 maanden	Chronisch nekpijn patiënten N=32 M=10 V=22	KTVR groep: 40.63+- 14.18 KT groep: 41.13+-12.59 (18 jaar of ouder)	Pijnintensiteit, gemeten met de VAS (0 t/m 100)	7/10	Baseline VAS= 35.7 voor de KTVR groep en 35.2 voor de KT groep (P>0.05) VAS na de interventie= 22.1 voor de KTVR groep en 27.7 voor de KT groep (P>0.05) VAS na 3 maanden follow-up= 27.0 voor de KTVR groep en 30.3 voor de KT groep (P>0.05)
Afkortingen	VR= Virtual Reality, NPRS= Numeric Pain Rating Scale, VAS= Visual Analogue Scale, DVPRS= Defense and Veterans Pain Rating Scale, N= patiënten populatie, M= man, V= vrouw, P= statistische significantie, KT= Kinematic Training, KTVR= Kinematic Training + immersive VR, MC= motor-control, i.c.m.= in combinatie met							

Tabel 2: data-extractietabel

Discussie

Het doel van deze review is het onderzoeken van het effect van Virtual Reality op de pijnintensiteit bij volwassen chronisch pijn patiënten.

4 artikelen keken naar het effect van VR in combinatie met fysiotherapie in vergelijking met enkel fysiotherapie op de pijnintensiteit (Thomas Matheve, 2020) (Muhammad Waqar Afzal, 2022) (Hatice Cetin, 2022) (Hiroshi Takasaki, 2015). Bij 2 van deze 4 artikelen (Muhammad Waqar Afzal, 2022) (Hatice Cetin, 2022) werd de MCID behaald bij de groep met gebruik van VR, echter waren de resultaten van de studie van Hatice Cetin et al. niet statistisch significant. De resultaten van de studie van Muhammad W Afzal et al. zijn wel statistisch significant. Bij de andere 2 artikelen waren de resultaten van de studie van Thomas Matheve et al. wel statistisch significant en de resultaten van de studie van Hiroshi Takasaki et al. niet. Op basis van deze RCT's kan dus sterk bewijs worden gegeven voor een positief effect van VR in combinatie fysiotherapie op de pijnintensiteit. Aangezien, volgens de BES criteria van Van Tulder, 2 RCT's nodig zijn van een hoge kwaliteit (PEDro $\geq$ 4) met een statistisch significant resultaat.

3 artikelen keken naar het effect van VR in vergelijking met fysiotherapie, nep VR of een controlegroep (David Morales Tejera, 2020) (Hilla Sarig Bahat, 2018) (Laura M Garcia, 2022). Bij één van deze 3 artikelen (Laura M Garcia, 2022) werd de MCID behaald bij de groep met gebruik van VR. Ook waren de resultaten van deze studie statistisch significant. Bij de andere 2 artikelen waren de resultaten van de studie van Hilla S Bahat et al. wel statistisch significant en de resultaten van de studie van David M Tejera et al. niet. Op basis van deze RCT's kan dus sterk bewijs worden gegeven voor een positief effect van VR op de pijnintensiteit. Aangezien, volgens de BES criteria van Van Tulder, 2 RCT's nodig zijn van een hoge kwaliteit (PEDro $\geq$ 4) met een statistisch significant resultaat.

Ook is in deze review gekeken naar of er een verschil in effectiviteit is tussen immersive en non-immersive VR. Bij 5 van de 7 RCT's is gebruik gemaakt van immersive VR (David Morales Tejera, 2020) (Hatice Cetin, 2022) (Laura M Garcia, 2022) (Hilla Sarig Bahat, 2018) (Hiroshi Takasaki, 2015). Bij 2 van deze 5 artikelen waren de resultaten statistisch significant (Laura M Garcia, 2022) (Hilla Sarig Bahat, 2018). Beide artikelen gebruiken VR zonder dit te combineren met fysiotherapie. Op basis van deze RCT's kan dus sterk bewijs worden gegeven voor een positief effect van immersive VR op de pijnintensiteit. Aangezien, volgens de BES criteria van Van Tulder, 2 RCT's nodig zijn van een hoge kwaliteit (PEDro $\geq$ 4) met een statistisch significant resultaat.

2 van de 7 RCT's maakten gebruik van non-immersive VR (Muhammad Waqar Afzal, 2022) (Thomas Matheve, 2020). Bij beide artikelen waren de resultaten statistisch significant. Beide artikelen hebben gebruik gemaakt van de combinatie tussen VR en fysiotherapie. Op basis van deze RCT's kan dus sterk bewijs worden gegeven voor een positief effect van non-immersive VR in combinatie met fysiotherapie op de pijnintensiteit. Aangezien, volgens de BES criteria van Van Tulder, 2 RCT's nodig zijn van een hoge kwaliteit (PEDro $\geq$ 4) met een statistisch significant resultaat.

Sterke punten

Eén van de sterke punten van deze review is de hoge reproduceerbaarheid. Alle stappen die zijn genomen om tot het huidige resultaat te komen zijn overzichtelijk en duidelijk weergegeven. Dit maakt het gemakkelijk voor andere onderzoekers om hetzelfde proces te volgen en de resultaten te reproduceren. Doordat er geen artikelen tussen zitten waarvoor betaald moet worden is het voor iedereen mogelijk om de gebruikte literatuur door te lezen. Een ander sterk punt van deze review is de relevantie voor de praktijk. In deze review worden punten genoemd die van waarde kunnen zijn in de praktijk. Dit vergroot de relevantie van deze review voor zorg

professionals. Hier zal in het kopje aanbevelingen voor de praktijk dieper op worden ingegaan.

Zwakke punten

Een beperking van mijn methode is dat de MCID van de VAS en NRS is gebaseerd op acute pijnklachten. Echter wordt in dit onderzoek alleen gekeken naar chronische pijnklachten. Het kan zijn dat de MCID bij chronische pijnklachten anders is dan in deze review is gebruikt.

Een beperking van de resultaten is dat het bij deze review moeilijk is om immersive en non-immersive VR met elkaar te kunnen vergelijken. Dit omdat beide studies die non-immersive VR gebruiken dit combineren met fysiotherapie. Die combinatie is er niet bij de studies met een statistisch significant resultaat die gebruik maken van immersive VR. Door de combinatie met fysiotherapie kan er dus geen duidelijke conclusie worden getrokken over het verschil tussen losse immersive VR en losse non-immersive VR.

Vergelijking met bestaande literatuur

In eerder onderzoek van Ka Po Wong et al. is gekeken naar de effectiviteit van VR interventies op verschillende punten, waaronder pijnintensiteit. In deze systematische review zijn 17 artikelen met elkaar vergeleken waar de patiëntenpopulatie bestond uit verschillende soorten chronische pijn. Uit dit onderzoek bleek dat VR effectief is in het verminderen van de pijnintensiteit bij sommige vormen van chronische pijn. Dit waren patiënten met chronische fantoompijn, chronische hoofdpijn, chronische nekpijn en chronische lage rugpijn. Echter is dit onderzoek niet toegespitst op de combinatie met fysiotherapie, hoewel wel wordt gezegd dat VR een veelbelovend hulpmiddel kan worden in de fysiotherapie (Ka Po Wong, 2022). Ook wordt in de review van Ka Po Wong et al. grotendeels gebruik gemaakt van andere literatuur en wordt er niet uitgebreid stilgestaan bij het verschil tussen immersive

en non-immersive VR wat bij deze studie wel het geval is.

Uit ander onderzoek van Lisa Goudman et al. zijn 41 studies met elkaar vergeleken die keken naar de invloed van VR op de pijnintensiteit bij chronisch pijn patiënten. Dit waren zowel kinderen als volwassenen. Hier bestonden de patiëntenpopulatie uit veel verschillende soorten pijn waaronder fibromyalgie, chronische lage rugklachten en chronische neklachten. Uit dit onderzoek is gebleken dat VR kan zorgen voor een vermindering in de pijnintensiteit bij chronische pijn patiënten. Het zou een veelbelovende interventie zijn als aanvullende therapie voor patiënten met chronische pijn (Lisa Goudman, 2022). De review van Lisa Goudman et al. heeft een bredere doelgroep en kijkt niet naar de effectiviteit in combinatie met fysiotherapie, in tegenstelling tot deze review. Beide studies komen dus met de conclusie dat VR een bruikbare en veelbelovende interventie is voor het verminderen van de pijnintensiteit in de toekomst. Dit in combinatie of als aanvulling van andere interventies, zoals fysiotherapie. Deze conclusies komen overeen met wat er in deze systematische review is gevonden.

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

In een vervolgonderzoek is het aan te raden om een betere verhouding tussen immersive en non-immersive VR te gebruiken. Bij deze studie is die verhouding namelijk 5 tegen 2. Ook moet er op worden gelet dat er voldoende artikelen zijn bij beide varianten van VR die niet worden gecombineerd met fysiotherapie. Bij deze studie is het namelijk moeilijk om immersive en non-immersive VR met elkaar te vergelijken, aangezien beide studies die non-immersive VR gebruiken dit combineren met fysiotherapie.

Ook is het wenselijk om onderzoek te doen naar het effect van VR met een langere studieduur. De studie met de langste studieduur uit dit onderzoek was slechts 8 weken. Dit is een relatief kort, kijkend naar de

duur van de aanwezige chronische pijn. Die is namelijk in 88% van de gevallen langer dan 2 jaar aanwezig is (Harald Breivik, 2012). Daarom zou er ook kunnen worden gekeken naar wat het effect is van langdurig gebruik van VR en vanaf welk moment de interventie geen toegevoegde waarde meer heeft voor het verminderen van de pijnintensiteit.

In 2 geïncludeerde studies (Hilla Sarig Bahat, 2018) (Hiroshi Takasaki, 2015) zijn bijwerkingen gevonden die direct aan het gebruik van VR waren te koppelen. Dit ging om hoofdpijn, duizeligheid en 'motion-sickness'. In beide gevallen zorgde deze bijwerkingen ervoor dat de deze participanten de studie niet af konden maken. Daarom is het in de toekomst ook nuttig om verder onderzoek te doen naar de eventuele bijwerkingen van het gebruik van VR en hoe deze voorkomen zouden kunnen worden.

Als laatst is het aan te raden om meer onderzoeken te doen met een grotere steekproefgrootte. Dit is een van de factoren die invloed heeft op de p-waarde. In deze systematic review zijn 3 artikelen geïncludeerd met een p-waarde hoger dan 0.05 bij de resultaten met betrekking tot de pijnintensiteit (David Morales Tejera, 2020) (Hiroshi Takasaki, 2015) (Hatice Cetin, 2022), wat betekent dat de bevindingen niet statisch significant zijn en wellicht op toeval berusten.

Conclusie

Op basis van de resultaten van dit onderzoek kan de conclusie worden getrokken dat er sterk bewijs is voor een positief effect van VR op de pijnintensiteit van volwassen chronisch pijn patiënten. Ook is in deze review sterk bewijs naar voren gekomen voor een positief effect van combinatie tussen VR en fysiotherapie op de pijnintensiteit van volwassen chronisch pijn patiënten. Verder is in deze review sterk bewijs gevonden voor het effect van immersive VR op de pijnintensiteit bij volwassen chronisch pijn patiënten. Als laatst is er ook sterk bewijs gevonden voor het

effect van non-immersive VR in combinatie met fysiotherapie.

Er is echter onvoldoende bewijs gevonden in deze review om een uitspraak te kunnen doen over het verschil in effectiviteit tussen immersive en non-immersive VR los van de combinatie met fysiotherapie.

Aanbevelingen voor in de praktijk

Het doel van deze review was om te onderzoeken wat het effect is van VR op de pijnintensiteit van volwassen chronisch pijn patiënten.

Vanuit dit onderzoek lijkt sterk bewijs naar voren te komen voor een positief effect van VR op de pijnintensiteit van volwassen chronisch pijn patiënten. Dit zowel los als in combinatie met fysiotherapie. In Nederland zijn er verschillende bedrijven die deze interventie aanbieden voor fysiotherapiepraktijken om te gebruiken. Bedrijven zoals Reducept voorzien de praktijk van een VR bril en een protocol voor het gebruik hiervan. Ook kan er bij Reducept een cursus worden gevolgd om deze interventie volledig te begrijpen. De combinatie van de effectiviteit en de beschikbaarheid maakt dit een interventie die voor elke praktijk, waar chronisch pijn patiënten langskomen, is aan te bevelen om te integreren in de behandelingen.

Bibliografie

- Aidan G Cashin, J. H. (2020). *Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale*. Opgehaald van ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S183695531930092X?via%3Dihub>
- Albert J. Omlor, L. S. (2022). *Comparison of immersive and non-immersive virtual reality videos as substitute for in-hospital teaching during coronavirus lockdown: a survey with graduate medical students in Germany*. Opgehaald van PubMed: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9302008/>
- Areolino Pena Matos, M. S. (2020). *How to Classify Clinical Trials Using the PEDro Scale?* Opgehaald van PubMed: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7008740/>
- Beatriz Brea-Gómez, I. T.-S.-R.-M.-M.-L. (2021). *Virtual Reality in the Treatment of Adults with Chronic Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials*. Opgehaald van MDPI: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/22/11806>
- Conermann, A. M. (2022). *Chronic Pain*. Opgehaald van StatPearls: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553030/#_NBK553030_pubdet_
- Craig T Hartrick, J. P. (2003). *The numeric rating scale for clinical pain measurement: a ratio measure?* Opgehaald van PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17166126/>
- David Morales Tejera, H. B.-A.-d.-l.-C.-P.-Z.-L.-M.-C. (2020). *Effects of Virtual Reality versus Exercise on Pain, Functional, Somatosensory and Psychosocial Outcomes in Patients with Non-specific Chronic Neck Pain: A Randomized Clinical Trial*. Opgehaald van PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32824394/>
- Harald Breivik, B. C. (2012). *Survey of chronic pain in Europe: Prevalence, impact on daily life, and treatment*. Opgehaald van Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1016/j.ejpain.2005.06.009>
- Hatice Cetin, N. K. (2022). *Virtual reality and motor control exercises to treat chronic neck pain: A randomized controlled trial*. Opgehaald van PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35952621/>
- Hilla Sarig Bahat, K. C. (2018). *Remote kinematic training for patients with chronic neck pain: a randomised controlled trial*. Opgehaald van PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29018956/>
- Hiroshi Takasaki, H. S.-O. (2015). *Cervical kinematic training with and without interactive VR training for chronic neck pain - a randomized clinical trial*. Opgehaald van PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25066503/>
- IASP. (2023). *Definitions of Chronic Pain Syndromes*. Opgehaald van IASP: <https://www.iasp-pain.org/advocacy/definitions-of-chronic-pain-syndromes/>
- Jochen Hardt, C. J. (2008). *Prevalence of chronic pain in a representative sample in the United States*.

- Opgehaald van PubMed:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18346058/>
- John D Childs, S. R. (2005). *Responsiveness of the numeric pain rating scale in patients with low back pain*.
 Opgehaald van PubMed:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15928561/>
- Ka Po Wong, M. M. (2022). *Effectiveness of Virtual Reality-Based Interventions for Managing Chronic Pain on Pain Reduction, Anxiety, Depression and Mood: A Systematic Review*.
 Opgehaald van PubMed:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36292493/>
- Laura M Garcia, B. J. (2022). *Three-Month Follow-Up Results of a Double-Blind, Randomized Placebo-Controlled Trial of 8-Week Self-Administered At-Home Behavioral Skills-Based Virtual Reality (VR) for Chronic Low Back Pain*.
 Opgehaald van PubMed:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34902548/>
- Lisa Goudman, J. J. (2022). *Virtual Reality Applications in Chronic Pain Management: Systematic Review and Meta-analysis*. Opgehaald van PubMed:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35536641/>
- Marianne Jensen Hjermstad, P. M. (2011). *Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review*.
 Opgehaald van PubMed:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21621130/>
- Mary Ellen Wewers, N. K. (1990). *A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena*.
 Opgehaald van Wiley Online Library:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/nur.4770130405>
- McGee, D. S. (2011). *Pain as a global public health priority*. Opgehaald van BMC Public Health:
<https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-11-770>
- Muhammad Abdul Hadi, G. A. (2019). *Impact of Chronic Pain on Patients' Quality of Life: A Comparative Mixed-Methods Study*. Opgehaald van PubMed:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31218259/>
- Muhammad Waqar Afzal, A. A. (2022). *Effects of virtual reality exercises and routine physical therapy on pain intensity and functional disability in patients with chronic low back pain*. Opgehaald van PubMed:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35320216/>
- PubMed. (2022). Opgehaald van Pubmed:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/about/#:~:text=PubMed%20Overview,and%20abstracts%20of%20biomedical%20literature>.
- R.P.S. Van Peppen, B. H.-v. (2004). *Effecten van fysiotherapeutische interventies bij patiënten met een beroerte: een systematisch literatuuronderzoek*. Opgehaald van vanpendhttps:
https://www.vanpend.nl/wp-content/uploads/2016/10/Publicatie6_NTvF_PDF.pdf
- Rensink, W. (2019). *Wat is Virtual Reality?*
 Opgehaald van Consumentenbond:
<https://www.consumentenbond.nl/smartphone/wat-is-virtual-reality>
- Sara Ventura, E. B. (2019). *Immersive Versus Non-immersive Experience: Exploring the Feasibility of Memory Assessment Through 360° Technology*. Opgehaald

van Frontiers:
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.02509/full>

Scott L Parker, S. S. (2012). *Assessment of the minimum clinically important difference in pain, disability, and quality of life after anterior cervical discectomy and fusion: clinical article*. Opgehaald van PubMed:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23176164/>

St. Antonius Ziekenhuis. (2022). *Chronische pijn*. Opgehaald van Antoniusziekenhuis:
<https://www.antoniusziekenhuis.nl/aandoeningen/chronische-pijn>

Sultan, C. (2023). *5 Types Of Virtual Reality – Creating A Better Future*. Opgehaald van Rextheme:
<https://rextHEME.com/nl/types-of-virtual-reality/>

Thomas Matheve, K. B. (2020). *Virtual reality distraction induces hypoalgesia in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial*. Opgehaald van PubMed:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32321516/>

Bijlagen

Bijlage 1: PEDro-score vragenlijst

1. Eligibility criteria were specified	no ☐ yes ☐ where:
2. Subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received)	no ☐ yes ☐ where:
3. Allocation was concealed	no ☐ yes ☐ where:
4. The groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators	no ☐ yes ☐ where:
5. There was blinding of all subjects	no ☐ yes ☐ where:
6. There was blinding of all therapists who administered the therapy	no ☐ yes ☐ where:
7. There was blinding of all assessors who measured at least one key outcome	no ☐ yes ☐ where:
8. Measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups	no ☐ yes ☐ where:
9. All subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by "intention to treat"	no ☐ yes ☐ where:
10. The results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome	no ☐ yes ☐ where:
11. The study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome	no ☐ yes ☐ where:

Bijlage 2: Kwaliteitsbeoordeling volgens de PEDro schaal

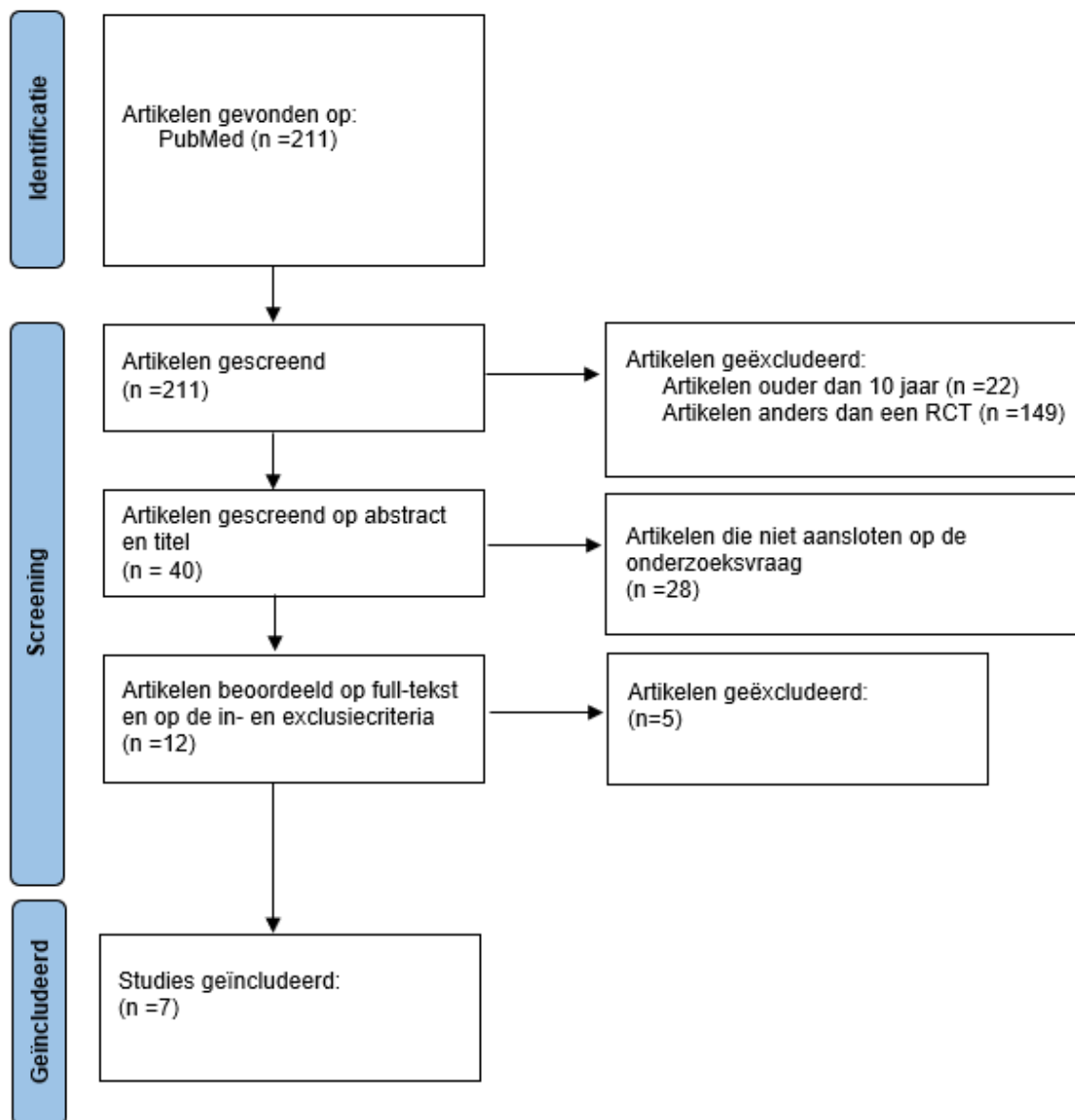
PEDRO SCORE	DAVID MORALES TEJERA, 2020	THOMAS MATHEVE, 2020	MUHAMMAD WAQAR AFZAL, 2022	HATICE CETIN, 2022	LAURA M GARCIA, 2022	HILLA SARIG BAHAT, 2018	HIROSHI TAKASAKI, 2015
IN/EXCLUSIECRITERIA*	+	+	+	+	+	+	+
RANDOM TOEWIJZING	+	+	+	+	+	+	+
GEBLINDEERDE TOEWIJZING	-	-	+	+	+	+	+
BASELINE VERGELIJKBAARHEID	+	+	+	+	+	+	+
GEBLINDEERDE PARTICIPANTEN	-	-	-	-	+	-	-
GEBLINDEERDE ONDERZOEKER	-	-	-	-	-	-	-
GEBLINDEERDE BEOORDEELAAR	+	-	-	-	-	+	+
FOLLOW-UP	+	-	-	-	+	-	+
INTENTION-TO-TREAT ANALYSE	+	-	-	-	+	+	-
VERGELIJKINGEN TUSSEN DE VERSCHILLENDE GROEPEN	+	+	+	+	+	+	+
PUNTENSCHATTINGEN EN SPREIDINGSMATEN	+	+	+	+	-	+	+
TOTAAL	7/10	5/10	5/10	5/10	7/10	7/10	7/10

*de in- en exclusiecriteria telt niet mee met de totaalscore.

Bijlage 3: Zoekstring

((Virtual Reality OR VR OR Immersive Technology OR Augmented Reality OR Mixed Reality) AND (Chronic Pain OR Persistent Pain OR Long-lasting Pain OR Chronic Musculoskeletal Pain) AND (Pain Intensity OR Pain Severity OR Pain Level OR Pain Threshold OR Pain Tolerance))

Bijlage 4: Flowchart



Bijlage 5: Criteria Best Evidence Synthesis

<i>Sterk bewijs</i>	Gebaseerd op statistisch significante resultaten gemeten in ten minste 2 RCT's van hoge kwaliteit, met PEDro-scores van minimaal 4 punten*
<i>Matig bewijs</i>	Gebaseerd op statistisch significante resultaten, gemeten in ten minste 1 RCT van hoge kwaliteit en ten minste 1 RCT van lage kwaliteit (≤ 3 punten op PEDro) of 1 CCT* van hoge kwaliteit
<i>Gering bewijs</i>	Gebaseerd op statistisch significante resultaten, gemeten in ten minste 1 RCT van hoge kwaliteit of ten minste 2 CCT's* van hoge kwaliteit (in afwezigheid van RCT's van hoge kwaliteit)
<i>Aanwijzingen</i>	Gebaseerd op statistisch significante resultaten, gemeten in ten minste 1 CCT van hoge kwaliteit of RCT* van lage kwaliteit (in afwezigheid van RCT's van hoge kwaliteit), of ten minste 2 studies van niet-experimentele aard met voldoende kwaliteit (in afwezigheid van RCT's en CCT's)*
<i>Geen of onvoldoende bewijs</i>	in die gevallen waarin de resultaten van de geïnccludeerde studies niet voldoen aan de bovengenoemde niveaus van bewijskracht, of in die gevallen waarin conflicterende (statistisch significante positieve en statistisch significante negatieve) resultaten aanwezig zijn tussen RCT's en CCT's, of in die gevallen waarin geen enkele studie geïnccludeerd kon worden

* Indien het aantal studies dat bewijs aantoont minder dan 50% bedraagt van het totale aantal gevonden studies in dezelfde categorie van methodologische kwaliteit en studie-design (RCT, CCT of preëxperimentele studie), wordt het resultaat als 'geen bewijs' geclassificeerd.