

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

CARLA EDUARDA IZALTINA LEITE ALVES
DENISE LORRANE PEREIRA DA SILVA
MARIANE BORBA DE LIMA

**O Uso Da Realidade Virtual Na Reabilitação Fisioterapêutica De
Pacientes Adultos Pós-Acidente Vascular Encefálico: Uma Revisão
Integrativa**

RECIFE/2024

**CARLA EDUARDA IZALTINA LEITE ALVES
DENISE LORRANE PEREIRA DA SILVA
MARIANE BORBA DE LIMA**

**O Uso Da Realidade Virtual Na Reabilitação Fisioterapêutica De
Pacientes Adultos Pós-Acidente Vascular Encefálico: Uma Revisão
Integrativa**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Disciplina TCC II do Curso de
Bacharelado em Fisioterapia do Centro
Universitário Brasileiro - UNIBRA, como
parte dos requisitos para Conclusão do
Curso.

Orientadora: Prof. Me. Anna Xênya Patrício
de Araújo.

RECIFE
2024

**CARLA EDUARDA IZALTINA LEITE ALVES
DENISE LORRANE PEREIRA DA SILVA
MARIANE BORBA DE LIMA**

**O Uso da Realidade Virtual na Reabilitação Fisioterapêutica de
Pacientes Adultos Pós-Acidente Vascular Encefálico: Uma Revisão
Integrativa**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos para Conclusão do Curso.

Examinadores:

Anna Xênya Patrício de Araújo – Mestre em Fisioterapia

Alisson Luiz Ribeiro de Oliveira – Mestre em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento

José Vinícius Gomes de Oliveira – Professor Especialista em Quiropraxia

Nota: _____

Data: 10/12/2024

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradecemos à Deus, pois sem ele nada seria possível. A Ele todas às nossas conquistas e vitórias sempre. Aos pais por todo incentivo e investimento que nos foi dado durante toda a graduação, aos familiares e amigos obrigada por todo apoio. Aos mestres que tivemos ao longo desses cinco anos, vocês plantaram uma semente positiva em nós, foram imprescindíveis no crescimento e amadurecimento como pessoa e profissionais. Somos muito gratas a querida e estimada orientadora professora Anna Xênya, que aceitou o convite e embarcou conosco no TCC, sempre solicita, se empenhou desde o primeiro contato em nos ajudar, com muita paciência, disponibilidade em esclarecer as dúvidas e nos corrigir sempre que necessário.

Não poderíamos deixar de mencionar os pacientes que foram parte importante nesse processo de aprendizado, por sempre confiarem em nosso trabalho tanto na clínica escola, quanto nos estágios, vocês fizeram a diferença para nós. Os preceptores que foram fundamentais na prática clínica diária, que são uma referência para os futuros profissionais que queremos ser. Por fim, agradecemos a instituição de ensino UNIBRA a qual fizemos parte nesses últimos anos, aos colegas de classe que compartilharam conosco as alegrias e dificuldades que enfrentamos ao longo da graduação e a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, Gratidão.

RESUMO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é causado por uma alteração súbita no fluxo de sangue do cérebro, essa obstrução vascular gera uma isquemia ou extravasamento sanguíneo, causando assim, o comprometimento da circulação sanguínea na região do encéfalo. A isquemia é responsável por causar déficits neurológicos que consequentemente trazem limitações aos pacientes, como: alterações na fala, alterações no cognitivo, redução na amplitude de movimento, funcionalidade, força, perda de equilíbrio, dentre outros. O que acaba afetando a realização das atividades de vida diária, como: vestir-se, lavar louça, caminhar e alimentar-se sozinho. O presente estudo teve como objetivo principal abordar a importância da atuação fisioterapêutica com a utilização da realidade virtual na recuperação de pacientes adultos pós AVE, seja ela na fase precoce ou tardia, quanto mais rápido o paciente receber o tratamento melhor será a sua resposta. A pesquisa foi realizada através de consulta nas bases de dados: LILACS, MEDLINE, BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) e PUBMED, foram escolhidos artigos publicados nos últimos dez anos, foram encontrados 684 artigos, dos quais foram excluídos 654 pelo título, restaram 30 artigos, foram excluídos 22 por não se encaixarem ao tema. Por fim, restaram 12 com temas relevantes, dos quais foram excluídos 6 por estarem incompletos, para a realização desse estudo restaram 6 artigos completos. Diante do exposto, podemos concluir que a fisioterapia aliada a realidade virtual em conjunto com uma equipe multidisciplinar exerce um papel fundamental em todas as fases da recuperação do paciente pós AVE. Evitando o isolamento social, promovendo funcionalidade, qualidade de vida e bem-estar desses pacientes.

Palavras-Chaves: Acidente Vascular Encefálico, Reabilitação, Adultos, Fisioterapia, Realidade virtual.

The Use of Virtual Reality in the Physical Therapy Rehabilitation of Adult Patients After Stroke: An Integrative Review

Abstract

Cerebrovascular Accident (CVA) is caused by a sudden change in the flow of blood to the brain, this vascular obstruction generates ischemia or blood extravasation, thus causing blood circulation to be compromised in the brain region. Ischemia is responsible for causing neurological deficits that consequently bring limitations to patients, such as: changes in speech, cognitive changes, reduction in range of motion, functionality, strength, loss of balance, among others. This ends up affecting the performance of activities of daily living, such as: dressing, washing dishes, walking and feeding oneself.

The main objective of the present study was to address the importance of physical therapy with the use of virtual reality in the recovery of adult patients after stroke, whether in the early or late phase, the faster the patient receives the treatment, the better their response will be. The search was carried out through consultation in the following databases: LILACS, MEDLINE, BVS (Virtual Health Library) and PUBMED, articles published in the last ten years were chosen, 684 articles were found, of which 654 were excluded by title, 30 articles remained, 22 were excluded because they did not fit the theme. Finally, 12 remained with relevant themes, of which 6 were excluded because they were incomplete, for the accomplishment of this study 6 complete articles remained. In view of the above, we can conclude that physiotherapy combined with virtual reality together with a multidisciplinary team plays a fundamental role in all phases of the patient's recovery after stroke. Avoiding social isolation, promoting functionality, quality of life and well-being of these patients.

Keywords: Stroke, Rehabilitation, Adults, Physiotherapy, Virtual Reality.

SUMÁRIO

1.Introdução.....	08
2.Materiais e Métodos.....	09
3.Resultados/Discussão.....	11
4.Conclusão.....	17
5.Referências.....	18

1. Introdução

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma complicação do sistema nervoso central, que ocorre quando o fornecimento de sangue para uma região do cérebro é interrompido ou reduzido, privando o tecido cerebral de receber oxigênio e nutrientes. Dentre essas complicações vamos ter: O AVE Isquêmico e o hemorrágico. O AVE isquêmico ocorre quando há uma obstrução do fluxo de sangue em uma artéria cerebral, já o AVE Hemorrágico acontece quando há um rompimento de um vaso no cérebro, diminuindo a quantidade de sangue que irá passar por esse vaso¹.

O AVE segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) é uma das principais causas de morbidade e mortalidade em todo o mundo. No ano de 2023 foram registrados 17 milhões de novos casos em todo o mundo, já no Brasil, tivemos 185 mil pessoas internadas. Houve um aumento significativo de 40% em relação aos últimos nove anos, quando havia 133 mil internações ao ano. O aumento do número de casos é um desafio na saúde pública, pois representa 10% das internações hospitalares, sendo a causa mais frequente de óbito entre a população adulta².

Após o acometimento os pacientes passarão a conviver com algumas limitações sejam elas de ordem físicas, cognitivas e emocionais, que irá impactar diretamente na qualidade de vida e independência funcional³. O tratamento fisioterapêutico desempenha um papel crucial na reabilitação, ajudando os pacientes a recuperarem habilidades motoras, resgatar a funcionalidade e a prevenção de complicações secundárias⁴.

Nesse momento a reabilitação torna-se uma parte essencial para o processo de restabelecimento do paciente visando maximizar as funções e reduzir as incapacidades. A fisioterapia com a inserção da realidade virtual irá atuar no tratamento dos déficits motores e funcionais, utilizando-se de técnicas e abordagens terapêuticas, onde visa promover a melhora da função motora, a restauração da mobilidade e a independência funcional desse paciente⁵.

Foram estudadas evidências sobre a eficácia das intervenções fisioterapêuticas em diferentes fases, sejam elas iniciais ou tardias, visto que quanto mais cedo forem realizadas essas intervenções, melhor será para o paciente. Exercícios de fortalecimento e condicionamento físico demonstram bons resultados no ganho de força, marcha, mobilidade e função⁶.

Nos últimos anos houve um aumento no uso de novas tecnologias no processo de reabilitação, cada vez mais nos deparamos com a inserção da realidade virtual pós AVE. Os resultados clínicos demonstram que a utilização da realidade virtual traz melhoras na função motora global, na marcha, na função cognitiva e na qualidade de vida dos pacientes⁷. Por ser uma tecnologia onerosa e por necessitar de profissionais capacitados para o uso dos consoles Wii, Xbox, Kinect, Playstation e entre outros, houve um interesse por estudos que comprovem a eficácia dos jogos comerciais no processo de reabilitação⁸.

Diante disso, o objetivo dessa revisão integrativa é investigar a eficácia da fisioterapia com a inserção da realidade virtual como uma terapia adjuvante ao tratamento fisioterapêutico tradicional para reestabelecer a força muscular, o equilíbrio postural, mobilidade funcional e a qualidade de vida em pacientes adultos Pós Acidente Vascular Encefálico.

2. Material e Métodos

O referido estudo trata-se de uma revisão integrativa, sendo realizada no período compreendido entre os meses de agosto a outubro do ano de 2024. A etapa de identificação dos estudos pré-selecionado foi realizada por três pesquisadores independentes, de modo a garantir um rigor científico. Os autores optaram por restringir o idioma, sendo utilizados: Inglês, Espanhol e Português. As buscas por artigos foram realizadas com restrição temporal, foram utilizados artigos com até 10 anos de publicados.

Para a identificação dos estudos que integrariam a amostra, foi realizada uma busca nas bases de dados Medical Literature Analysis and Retrieval System Online - MEDLINE via PUBMED, Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde – LILACS via Biblioteca virtual em saúde – BVS e Cientific Electronic Library Online (SCIELO). Para a busca dos estudos foram utilizados os descritores de acordo com Descritores em Ciências da Saúde (DESC/MESH): Fisioterapia, Força, Equilíbrio e Mobilidade e também foram utilizadas as palavras, realidade virtual e jogos digitais.

Para a busca utilizou-se o operador booleano AND e OR em ambas as bases de dados, conforme estratégia de busca descrita no Tabela 1.

Tabela 1- Estratégia de Busca
Table 1- Search strategy

Base de dados	Estratégia de busca
LILACS via BVS	(Brain Stroke) AND (Physioterapy) AND (Reality virtual)
MEDLINE via. PubMed	(Brain Stroke) AND (Adults) AND (Physioterapy) AND (Digital games) OR (Reality virtual)
Scielo	(Physioterapy) AND (Brain Stroke) AND (Digital games)

Fonte: Autoria própria (2024)
Source: Own Authorship (2024)

Os critérios de inclusão estipulados para a seleção dos artigos foram delineamentos dos tipos coortes, ensaios clínicos randomizados, controlados ou aleatórios, cego ou duplo cego que abordassem os efeitos da fisioterapia em pacientes adultos, de ambos os sexos, pós Acidente Vascular Encefálico que utilizaram os jogos virtuais no processo de reabilitação na qual retratassem como principais desfechos: Força, mobilidade e equilíbrio postural conforme mostra a **Tabela 2**.

Tabela 2- Critérios de inclusão e exclusão
Table 2- Criteria Inclusion and exclusion

Critérios	Inclusão	Exclusão
P (população)	Amostra com adultos que sofreram AVE	Pessoas com outras patologias associadas
I (intervenção)	(GI- Realidade virtual)	Tratamento farmacológico
C (controle)	(Fisioterapia convencional)	
O (desfecho)	Força, equilíbrio postural e mobilidade	
T (tipo de estudo)	Ensaio clínicos randomizado	

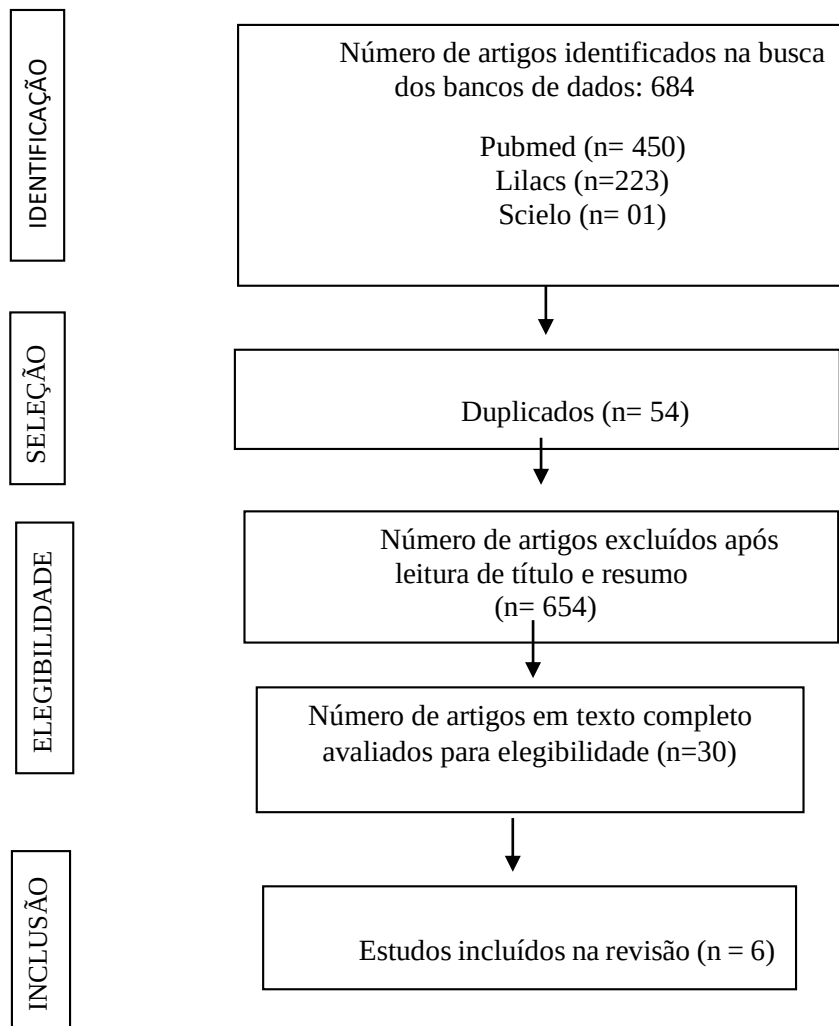
Legenda: *GI- Grupo intervenção *GC- Grupo placebo

Fonte: Autoria própria (2024)
Source: Own authorship (2024)

3. Resultados

Após a identificação dos estudos através das bases de dados pesquisadas, identificou-se um total de 684 artigos, houve uma análise criteriosa de títulos e resumo, após análise dos títulos e dos resumos 654 foram excluídos, por apresentarem indisponibilidade de texto na íntegra, conteúdo indisponível gratuitamente, duplicidade de estudos e por apresentarem temas amplos referentes à nossa busca, de modo que a amostra final foi composta por 6 artigos, conforme fluxograma de seleção exposto na **Figura 1**.

Figura 1 - Fluxograma de seção de estudos para revisão integrativa
Figure 1 - Study Section Flowchart for Integrative Review



Para a exposição dos resultados foi utilizada a **Tabela 3**, que permitiu a organização das informações obtidas em colunas contendo os nomes dos autores, ano de publicação, tipos de estudos, características das amostras, desfechos, intervenções, mensuração dos resultados.

Tabela 3 – Descrição dos estudos selecionados
Table 3 – Description of selected studies

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Amostra	Desfecho	Intervenções	Resultados	Conclusão
Karasu, et al. ⁹ 2018	Ensaio clínico controlado randomizado	GE (n= 12) e GC (n = 11) por randomização em blocos.	Equilíbrio postural estático e dinâmico.	GE e o GC Participaram de exercícios convencionais de reabilitação do equilíbrio. Durante 2 a 3 hrs, 5x por semana, num período de 4 semanas. O GE recebeu 20 min de exercícios de equilíbrio, 5x por semana, no mesmo período de 4 semanas, com Wii Fit e Wii Balance Board.	Escala de equilíbrio de Berg, teste de Alcance Funcional, escala de avaliação postural para Pacientes com AVC, teste Timed Up and Go e índice de equilíbrio estático.	Melhora no equilíbrio estático e dinâmico em pacientes pós AVC.
Long et al. ¹⁰ 2020	Ensaio clínico randomizado	GE (n=30) e GC (n=30) Estudo controlado randomizado cego.	Desempenho ocupacional e na autoeficácia em pacientes com AVC.	GC e O GE Ambos os grupos receberam reabilitação convencional com dose combinada 45 min, 5x por semana durante 3 semanas. O GC recebeu treinamento adicional de RV de 45 minutos por 5 dias da semana durante 3 semanas.	Questionário de Auto eficácia do AVC e índice de Barthel Modificado.	Melhora na autoeficácia e nas atividades da vida diária dos pacientes pós AVC.

Dąbrowská, et al. ¹¹ 2023	Ensaio clínico randomizado controlado	GE (n=25) GC (n=25) Estudo controlado randomizado	Melhoria na autossuficiência e na qualidade de vida dos pacientes pós AVC.	O GE completou um total de 270 min de sessões convencionais + RV. O GC foi submetido apenas à reabilitação convencional. Ambos os grupos foram acompanhados por 4 semanas.	Foram realizados MEEM, índice de Barthel, índice de Barthel estendido, escala de equilíbrio de Berg e WHODAS 2.0.	A RV surge como mais uma ferramenta para complementar e modificar a reabilitação em pacientes pós AVC.
Saposnik et al. ¹² 2016	Ensaio clínico randomizado, multicêntrico, simples-cego e controlado	GRVWII (n=70) GAR (n=70) estudo randomizado, simples-cego e de grupos paralelos.	Melhora no desenvolvimento motor pós AVC.	O GRVWII utilizou a realidade virtual não imersiva com o sistema de jogos WII e o GAR realizou atividades recreativas simples diariamente 60 min de terapia, totalizando 10 sessões no período de 2 semanas.	Teste de Função Motora de Wolf, Teste de Caixa e Bloco, teste da qualidade de vida após AVC e função da mão, ambos medidos pela Stroke Impact Scale, escore na medida de independência funcional, Índice de Barthel, Escala de Rankin Modificada e força de preensão medida por um dinamômetro.	Terapias domiciliares simples e de baixo custo pode ser consideradas comparáveis à realidade virtual na otimização da recuperação motora.
Faria et al. ¹³ 2016	Ensaio clínico randomizado controlado	GE (n= 9) pacientes realizaram uma intervenção	Melhorar a reabilitação cognitiva, por meio	Ambos os grupos foram submetidos a 12 sessões, de 20 min, no período entre 4 e 6 semanas. O	Addenbrooke cognitive examination., mini exame do estado mental e o trail making,	A reabilitação cognitiva por meio do Reh@City, um sistema de RV é

		baseada em RV e de tecnologias acessíveis. realizaram reabilitação convencional.	GC (n= 9)	GE utilizou, durante as sessões, uma simulação baseada em RV de AVDs, o Reh@City e GC recebeu treinamento cognitivo.	arrangement da wechsler adult intelligence scale III e stroke impact scale 3.0.	válida para o treinamento das AVDs e possui mais impacto do que os métodos convencionais.
Vélez et al. ¹⁴ 2023	Ensaio clínico piloto randomizado	GC (n = 12) e um GE (n = 12). Pacientes que sofreram AVC isquêmico ou hemorrágico nos últimos 6 meses na faixa etária de 18 a 80 anos.	Foi vista melhoras significativas no equilíbrio, controle do tronco, marcha e nível funcional da marcha.	Ambos os grupos receberam sessões de uma 1 hora de fisioterapia neurológica 3x por semana, durante 6 semanas. O GE foi suplementado com RV.	Escala de Daniels e Worthingham, escala de Ashworth modificada, índice motor, teste de controle do tronco, escala de equilíbrio de Tinetti, escala de equilíbrio de Berg e classificação de deambulação funcional do hospital de Sagunto.	O uso da RV, além da abordagem fisioterapêutica tradicional, é uma estratégia útil no tratamento pós AVC.

Fonte: Autoria própria (2024)
Source: Own Authorship (2024)

Legenda: AVC = Acidente vascular cerebral; RV = Realidade virtual; GE= Grupo experimental; GC = Grupo controle; AVDs = Atividades de vida diária; MEEM = mini exame do estado mental; WHODAS 2.0 = Instrumento genérico de avaliação, desenvolvido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para fornecer um método padronizado de mensuração da saúde e deficiência de forma transcultural; GRVWII = Grupo realidade virtual não imersiva usando o sistema de jogos Nintendo Wii; GAR = Grupo atividades recreativas.

No estudo Karasu et al.⁹ foi realizado um estudo controlado randomizado para investigar a eficácia da reabilitação do equilíbrio baseada no Nintendo Wii Fit®. Inicialmente foram recrutados 70 pacientes que tiveram AVC a menos de um ano. Dentre eles 47 pacientes não preencheram os critérios e foram excluídos do estudo. Restaram 23, sendo eles 10 homens e 13 mulheres que foram designados aleatoriamente para o grupo experimental e para o grupo controle, ambos os grupos foram acompanhados por 4 semanas, totalizando 20 sessões. Tanto o grupo experimental, quanto o grupo controle participaram de exercícios convencionais de reabilitação do equilíbrio. O estudo concluiu, que a reabilitação do equilíbrio baseada no Wii Fit pode representar uma terapia adjuvante ao tratamento tradicional, para a melhora do equilíbrio estático, dinâmico, melhora da capacidade motora, funcional e na independência dos pacientes pós AVC.

Long, et al.¹⁰ realizou um estudo controlado randomizado cego para avaliar o desempenho ocupacional e a auto eficácia dos pacientes pós AVC, os avaliadores recrutaram 52 participantes que sofreram AVC a menos de um ano, os grupos foram divididos aleatoriamente, grupo realidade virtual e grupo controle. Ambos receberam reabilitação convencional combinada com reabilitação virtual por 45 min, cinco vezes por semana num período de 3 semanas. Apenas o grupo realidade virtual recebeu um treinamento a mais de realidade virtual de 45 minutos cinco dias da semana num período de 3 semanas. Mesmo com algumas limitações e a amostra ser pequena, o estudo comprovou que o treinamento adicional de realidade virtual pode melhorar a auto eficácia e as atividades da vida diária dos pacientes pós AVC, mas mesmo assim o treinamento convencional obteve melhora nas funções dos membros superiores e no desempenho ocupacional.

Dąbrowská, et al.¹¹ fez um estudo monocêntrico randomizado controlado com 50 pacientes de ambos os sexos com idades entre 40 e 79 anos, que haviam sofrido AVC isquêmico a menos de 6 meses, além da terapia convencional os pacientes do grupo intervenção receberam treinamento usando o dispositivo Oculus Quest 2 VR. Os pacientes tiveram entre 10 a 15 sessões de terapia, por 20 minutos diariamente, 3 vezes por semana num período entre 4 a 5 semanas. O volume total de terapia ativa da realidade virtual foi em média de 270 minutos para toda intervenção. Não houve grandes diferenças entre o grupo experimental e o controle nos domínios individuais dos testes de qualidade de vida, realidade virtual e autossuficiência. Todos os pacientes relataram que sua autossuficiência melhorou após a reabilitação.

Sapoznik et al.¹² realizou um estudo randomizado multicêntrico controlado, simples-cego com grupos paralelos, que sofreram AVC em até três meses, foram recrutados 141 pacientes adultos com idades entre 18 e 85 anos, que tiveram um primeiro AVC isquêmico com déficit motor. Os grupos foram divididos em: 71 pacientes que receberam terapia realidade virtual Wii e 70 receberam atividade recreativa. O tempo de reabilitação convencional durante o estudo foi semelhante entre os grupos. O estudo comparou o efeito da realidade virtual não imersiva com a atividade recreativa como terapia complementar à reabilitação convencional. Não foram encontradas diferenças significativas na recuperação motora, entre a realidade virtual não imersiva e as atividades recreativas simples.

Faria et al.¹³ apresentou um estudo controlado randomizado feito num período de 4 a 6 semanas, com 12 sessões de 20 minutos, a amostra contou com 18 pacientes pós AVC. 9 pacientes realizaram a intervenção baseada em realidade virtual e 9 realizaram reabilitação convencional. A intervenção envolveu uma simulação virtual de uma cidade- Reh@City, onde tarefas de memória, atenção, habilidades viso espaciais e funções executivas são integradas no desempenho de rotinas diárias. A intervenção teve níveis de dificuldade e de progressão por meio de um método de pistas de desvanecimento. Houve uma avaliação pré e pós-intervenção em ambos os grupos. O resultado do estudo mostrou melhorias significativas no funcionamento cognitivo global, atenção e funções executivas ao comparar a realidade virtual com terapia convencional.

Vélez et al.¹⁴ elaborou um estudo piloto randomizado controlado no qual recrutou 24 pacientes, que sofreram AVC nos últimos 6 meses, onde foram alocados aleatoriamente entre grupo controle e grupo experimental. A amostra foi composta por homens e mulheres com idades entre 18 e 80 anos. Ambos os grupos receberam sessões de uma hora de fisioterapia neurológica 5 vezes por semana, por um período de 6 semanas, enquanto no grupo experimental foi acrescentado realidade virtual 3 vezes por semana. Em relação a avaliação após seis semanas de tratamento na questão da força muscular não houve diferenças entre os dois grupos. Da mesma forma que a espasticidade não teve mudanças significativas. Fica a sugestão de mais pesquisas futuras, onde possa concentrar amostras maiores, com um maior estabelecimento de estratégia de realidade virtual mais eficaz e intervenções personalizadas, com base nas necessidades e déficits específicos de cada um.

Discussão

O estudo de Karasu et al.⁹ investigou a eficácia do uso de exercícios de realidade virtual utilizando Wii Fit na reabilitação do equilíbrio, como uma terapia auxiliar ao tratamento da fisioterapia tradicional. Os pacientes incluídos nesse estudo tiveram AVC a menos de um ano e mostraram que os exercícios de equilíbrio baseados no Wii Fit foram eficazes no estágio inicial pós AVC. Um dos problemas da reabilitação virtual baseada no Wii é o fato dos jogos serem projetados para indivíduos saudáveis, alguns pacientes podem apresentar alguma dificuldade com os jogos. Nesse estudo foi utilizado o pacote padrão Wii Fit. Outra limitação identificada foi o curto período de avaliação de apenas 4 semanas.

Lewis et al.¹⁵ demonstrou no seu estudo que o Wii Balance Board é um dispositivo válido, clinicamente, útil, barato, leve e portátil. Sendo assim, a realidade virtual se torna ainda mais vantajosa por ser mais aceitável entre os pacientes, devido a facilidade de uso, além de ser mais divertida. Este estudo concluiu, que a reabilitação do equilíbrio baseada no Wii Fit pode ser uma terapia benéfica ao paciente por trazer melhoras no equilíbrio estático, dinâmico, melhora na capacidade motora, funcional e na independência dos pacientes pós AVC. Ainda é necessário mais estudo sobre o assunto, pois o resultado foi de uma pesquisa piloto com uma amostra pequena, sendo necessária a realização de mais pesquisas futuras para determinar a eficácia comparativa desta abordagem terapêutica na reabilitação pós AVC.

No estudo de Long et al.¹⁰ foi visto que o treinamento de 3 semanas com realidade virtual pode melhorar a auto eficácia e as atividades de vida diária dos pacientes. Já o desempenho ocupacional, a satisfação e função dos membros superiores não tiveram uma melhora significativa entre os participantes que receberam o treinamento com realidade virtual. Para Aramaki et al.¹⁶ o tratamento centrado no paciente se torna mais eficaz, por permitir que o terapeuta considere todas as inspirações de cada indivíduo, considerando seus desejos, satisfações e objetivos. Deste modo promove mais entusiasmo entre os participantes, resultando em uma maior adesão a intervenção.

Holden et al.¹⁷ no seu estudo observou que os participantes consideravam o treinamento com realidade virtual como um jogo interativo agradável e não como uma forma de treinamento. Assim, eles ficavam mais envolvidos e motivados durante a aplicação dos jogos. Este estudo teve algumas limitações como o tamanho da amostra sendo considerada pequena e o protocolo de intervenção que mesmo sendo desenhado para o estudo não correspondeu diretamente as atividades de vida diária. Após o término da pesquisa os participantes não receberam acompanhamento para avaliar os efeitos pós uso de realidade virtual. Essas e outras limitações precisam ser consideradas para os próximos estudos que venha a ser feitos sobre o tema.

Dabrowská, et al.¹¹ teve por objetivo testar a utilização da realidade virtual com o Oculus Quest2 associado à terapia convencional em um ambiente de reabilitação tradicional. Os pacientes relataram que os exercícios com realidade virtual são eficazes e agradáveis de se realizar, pois, a imersão aumentou a motivação e também foi possível aumentar a intensidade dos movimentos repetitivos e intencionais, onde foi possível concluir as atividades que lhes foram propostas. Laver, et al.¹⁸ fala que a realidade virtual e os videogames interativos não apenas motivam os pacientes, mas também traz vantagens sobre as abordagens convencionais de reabilitação, por oferecer uma oportunidade de praticar atividade cotidianas e desenvolver novas habilidades que podem ser praticadas em ambiente hospitalar.

Lee, et al.¹⁹ relata em seu estudo que quanto maior for o apoio social que o paciente pós AVC recebe mais motivado para se recuperar ele fica. Após 4 semanas de conclusão do estudo os pacientes relataram que ainda sentiam efeito positivo pós terapia. Algumas limitações foram encontradas, como o nível de complexidade das tarefas da realidade virtual serem consideradas fáceis após um período de utilização, necessidade de incorporar novos desafios, tamanho pequeno da amostra, o tempo de AVC não ser o mesmo para todos os pacientes, entre outros fatores. Sendo assim, se faz necessário mais ensaios clínicos randomizados para determinar a eficácia da realidade virtual na qualidade de vida e na autossuficiência de pacientes pós AVC.

Saponisk, et al.¹² realizou um estudo randomizado para avaliar a eficácia da realidade virtual não imersiva baseada em videogame em comparação com atividade recreativa, como terapia complementar à reabilitação tradicional pós AVC agudo. Em ambos os grupo os pacientes apresentaram melhoras significativas entre 30% a 40% após 2 semanas e 4 semanas de intervenção. O grupo realidade virtual recebe realidade não imersiva por ser considerada de baixo custo, mais fácil de usar e mais fácil de entregar resultados do que o sistema de realidade virtual imersiva. O tempo de duração da pesquisa é outro ponto a ser considerado como negativo, pois, a pesquisa foi realizada em 4 semanas, seria necessário um tempo maior de intervenção.

Para Teasell, et al.²⁰ deve ser feito mais investimentos em estudos com realidade virtual, o autor demonstra que a utilização dessas tecnologias não precisa ficar limitada a ambientes que possuem recursos próprios para

isso, mas que os pacientes podem realizar atividades lúdicas como; jogar cartas, bola, bingo, dominó, entre outras atividades que vão além da reabilitação convencional. Diante do exposto, vimos que a realidade virtual não imersiva na reabilitação pós AVC promove uma melhora na função motora, além de ser uma terapia segura, apesar dos benefícios não mostrou uma diferença significativa quando comparada a uma atividade recreativa. Fica concluído que a atividade recreativa simples e barata pode ser tão eficaz quanto, o uso de tecnologias inovadoras de realidade virtual não imersiva.

O ensaio clínico randomizado de Faria, et al.¹³ foi o primeiro a mostrar que a reabilitação cognitiva baseada na realidade virtual pode ser mais eficiente do que o treinamento convencional. Nesse estudo o autor utilizou o Reh@City para realizar a reabilitação de múltiplos domínios cognitivos simultaneamente, a prática diária foi realizada em níveis progressivos de complexidade. Após o estudo foi feita uma avaliação entre o grupo realidade virtual, no grupo controle foi observado uma melhora significativa no funcionamento cognitivo global. Algumas limitações do estudo devem ser revistas, como o tamanho da amostra de apenas 18 participantes, heterogeneidade entre os grupos em relação ao tempo pós AVC, o pouco tempo de terapia semanal e a intervenção também não foi cega o avaliador foi o mesmo que realizou a intervenção.

No estudo de Kim, et al.²¹ foi observado que a realidade virtual é eficaz para os casos de negligência espacial unilateral. Em comparação com as terapias convencionais a realidade virtual estimula o interesse e a participação dos pacientes, por oferecer um feedback imediato a respostas incorretas no espaço tridimensional o que mantém os pacientes em estado de excitação por mais tempo. A terapia com realidade virtual foi vista com útil para melhorar a atenção na terapia de reabilitação cognitiva.

Vélez, et al.¹⁴ em seu ensaio clínico randomizado piloto mostrou que a reabilitação neurológica combinada com realidade virtual e videogames é muito mais eficaz do que apenas a fisioterapia neurológica isolada. Esse estudo recomenda o uso de realidade virtual em combinação com exercícios no ciclo ergômetro para melhora da marcha e do equilíbrio dinâmico. A tecnologia utilizada nesse estudo foi feita através do uso de óculos de realidade virtual, que traz para o paciente um ambiente completamente imersivo, o tempo máximo de intervenção com o uso dos óculos foi de 15 min, como medida de segurança para os participantes.

O estudo de Lee, et al.²² analisou os efeitos do treinamento com realidade virtual de remo de canoa baseado em jogos digitais, em pacientes pós AVC subagudo em um tempo de até 6 meses pós evento. Foi observado que quando combinado a programas convencionais de reabilitação houve uma melhora significativa na estabilidade de tronco no lado do membro afetado pelo AVC, diminuindo a oscilação postural, aumentando a função dos membros superiores na posição sentada. A realidade virtual pode se tornar cada vez mais utilizada por aumentar a motivação dos participantes que recebem uma resposta imediata, o que torna a experiência mais gratificante e divertida. Mesmo com esses benefícios é importante salientar que mais estudos precisam ser feitos para que possa incluir a comparação do treinamento orientado para tarefa com o treinamento realizado com realidade virtual.

4. Conclusão

A reabilitação dos pacientes pós AVE com o uso da realidade virtual como uma ferramenta no processo de reabilitação tem tido resultados positivos, estudos demonstram que o uso dessa tecnologia é bastante eficaz e complementar a reabilitação tradicional. Foi comprovado que há melhoras não só na função motora, mas também no cognitivo e no emocional. Os jogos com realidade virtual aumentam a motivação e há um ganho significativos na recuperação.

Com isso concluímos que a realidade virtual mesmo com os avanços tecnológicos ainda enfrenta alguns desafios como: O custo com os equipamentos, a necessidade de profissionais capacitados, dificuldade em padronização dos protocolos, além dos jogos não serem projetados para reabilitação fisioterapêutica. É necessário mais estudo a longo prazo, para que possa consolidar e validar as evidências encontradas sobre os benefícios da realidade virtual em pacientes pós AVE.

5. Referências

1. Costa FA, Silva DLA, Rocha VM. Severidade clínica e funcionalidade de pacientes hemiplégicos pós-AVC agudo atendidos nos serviços públicos de fisioterapia de Natal (RN). *Ciênc. saúde coletiva* 16 (suppl 1). 2011.
2. Albino PHC. O que o AVC tem a ver com o seu coração. <https://seucardio.com.br/avc-e-coracao/>. 2017.
3. Santos FMK, Mendes FV, Woellner SS, et al. Utilização do feedback visual no treinamento do equilíbrio de hemiparéticos por Acidente Vascular Cerebral. *Fisioter. Mov.* 28 (2). abril-junho 2015.
4. Franciulli PM, Bigongiari A, Grilletti JVF, et al. Efeito do treinamento aeróbico em piscina e em esteira em hemiparéticos crônicos. *Fisioter. Pesqui.* 26 (4). Oct-Dec 2019.
5. Costa VS, Melo LP, Bezerra VT, et al. Efeitos da Aplicação do Método Bobath e do Treino em Esteira com Suporte Parcial de Peso na Reabilitação da Marcha Pós-AVC: Uma Revisão Sistemática. *Rev. bras. ciênc. saúde.* 2014; 18(2): 161-166.
6. Santos AMB, Oliveira TP, Piemonte MLP. Elaboração de um manual ilustrado de exercícios domiciliares para pacientes com hemiparesia secundária ao acidente vascular encefálico (AVE). *Fisioter. Pesqui.* 19 (1). Mar 2012.
7. Fritz SL, Peters DM, Merlo AM, et al. Efeitos do jogo de vídeo ativo no equilíbrio e na mobilidade em indivíduos com acidente vascular cerebral crônico: um ensaio clínico randomizado. *Reabilitação de AVC de topo.* 2013 maio-junho; 20(3):218-25.
8. Cho KH, Lee KJ, Ho CC. Treinamento de equilíbrio em realidade virtual com um sistema de videogame melhora o equilíbrio dinâmico em pacientes com AVC crônico. *Tohoku J Exp Med.* Setembro de 2012; 228(1):69-74.
9. Karasu AU, Batur EB, Karataş GK. Eficácia da reabilitação baseada em Wii em acidente vascular cerebral: um estudo controlado randomizado. *J Reabilitação Med.* 8 de maio de 2018; 50(5):406-412.
10. Long Y, Ouyang R, Zhang J. Efeitos do treinamento de realidade virtual no desempenho ocupacional e na autoeficácia de pacientes com acidente vascular cerebral: um ensaio clínico randomizado. *J Neuroeng Reabilitação.* 13 de novembro de 2020; 17(1):150.
11. Dąbrowská M, Pastucha D, Janura M, et al. Efeito da terapia de realidade virtual na qualidade de vida e autossuficiência em pacientes pós-AVC. *Medicina (Kaunas).* 15 de setembro de 2023; 59(9):1669.
12. Saposnik G, Cohen LG, Mamdani M, et al. Eficácia e segurança do exercício de realidade virtual não imersiva na reabilitação de acidente vascular cerebral (EVREST): um ensaio clínico randomizado, multicêntrico, simples-cego e controlado. *Lancet Neurol.* Setembro de 2016; 15(10):1019-27.
13. Faria AL, Andrade A, Soares L, et al. Benefícios da reabilitação cognitiva baseada em realidade virtual por meio de atividades simuladas da vida diária: um ensaio clínico randomizado com pacientes com AVC. *J Neuroeng Reabilitação.* 2 de novembro de 2016; 13(1):96.
14. Vélez FJP, Eckert M, Sánchez MG, et al. Uso de Realidade Virtual e Videogames no Tratamento Fisioterapêutico de Pacientes com AVC: Um Ensaio Piloto Randomizado Controlado. *Int J Environ Res Saúde Pública.* 2023 Mar 8; 20(6):4747.
15. Lewis GN, Woods C, Rosie JA, et al. Virtual reality games for rehabilitation of people with stroke: perspectives from the users. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2011; 6:453–463.

- 16.Aramaki AL, Sampaio RF, Cavalcanti A, et al. Uso da realidade virtual centrada no cliente na reabilitação após acidente vascular cerebral: um estudo de viabilidade. *Arq Neuropsiquiatr*. 2019; 77:622–631.
- 17.Holden KM, Dyar KT. Treinamento em ambiente virtual: uma nova ferramenta para neuroreabilitação. *Neurol Rep*. 2002; 26:62–71.
- 18.Laver KE, Lange B, George S, et al. Realidade virtual para reabilitação de AVC. *AVC*. 2018; 49:e160–e161
- 19.Lee JH, Kim EJ. O efeito do treinamento de exercícios diagonais para neuroreabilitação na atividade funcional em pacientes com AVC: um estudo piloto. *Brain Sci*. 2023; 13:799.
- 20.Teasell R, Meyer MJ, McClure A, et al. Reabilitação de AVC: uma perspectiva internacional. *Top Stroke Rehabil*. 2009; 16:44–56.
- 21.Kim YM, Chun MH, Yun GJ, et al. O efeito do treinamento de realidade virtual na negligência espacial unilateral em pacientes com AVC. *Ann Rehabil Med*. 2011; 35(3):309.
- 22.Lee MM, Lee KJ, Song CH. Treinamento de remo em canoa com realidade virtual baseado em jogos para melhorar o equilíbrio postural e a função dos membros superiores: um Estudo Preliminar Randomizado Controlado de 30 pacientes com Acidente Vascular Cerebral subagudo. *Med. Sci. Monit. Int. Med. J. Exp. Clin. Res*. 2018; 24:2590–2598.