

UNIVERSIDADE SANTO AMARO

Curso de Fisioterapia

Larissa Santos Zeferino

**OS EFEITOS DA FISIOTERAPIA NO EQUILÍBRIO DE PACIENTES
PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: REVISÃO DE
LITERATURA**

São Paulo

2021

Larissa Santos Zeferino

**OS EFEITOS DA FISIOTERAPIA NO EQUILÍBRIO DE PACIENTES
PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: REVISÃO DE
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Prof.^a Dra. Camila Sotello Raymundo.

São Paulo

2021

Z47e Zeferino, Larissa Santos

Os efeitos da fisioterapia no equilíbrio de pacientes pós-acidente vascular encefálico: revisão de literatura / Larissa Santos Zeferino. – São Paulo, 2021.

47 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia) – Universidade Santo Amaro, 2021.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Camila Sotello Raymundo.

1. Acidente vascular cerebral. 2. Equilíbrio. 3. Fisioterapia. 4. Stroke. Postural balance. 5. Physical therapy. I. Raymundo, Camila Sotello, orient. II. Universidade Santo Amaro. III. Título.

Larissa Santos Zeferino

**OS EFEITOS DA FISIOTERAPIA NO EQUILÍBRIO DE PACIENTES
PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: REVISÃO DE
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Fisioterapia. Orientadora: Prof.^a Dra. Camila Sotello Raymundo.

São Paulo, 10 de novembro de 2021

Camila S. Raymundo

Prof.^a Dra. Camila Sotello Raymundo
(Orientadora)

Conceito Final: Nove e meio. 9,5

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter me dado saúde e forças para chegar até aqui. À minha família, em especial à minha mãe, que sempre me incentiva e acredita no meu potencial. Dedico ao meu pai, que foi a inspiração para este trabalho e que, em vida, sempre esteve ao meu lado e junto com minha mãe nunca mediu esforços para me proporcionar o melhor. Agradeço aos meus amigos, sobretudo aos que ganhei no período da graduação, por todo o apoio, companheirismo, momentos de descontração e incentivo. Aos mestres que contribuíram para a minha formação, em especial à professora Camila, por ter me orientado e dado toda a assistência para a realização deste trabalho.

RESUMO

Introdução: Todos os anos, em todo o mundo, 15 milhões de pessoas sofrem um Acidente Vascular Encefálico (AVE), resultando em 5 milhões de mortes e outros 5 milhões de pessoas com deficiências permanentes. Assim sendo, pacientes com AVE apresentam, na maioria das vezes, distúrbios de postura, desalinhamento de cabeça e tronco, assimetria na distribuição de peso e dificuldades em manter o equilíbrio. O desequilíbrio diminui a funcionalidade do indivíduo e aumenta a predisposição a quedas, o que pode levar a fraturas, traumatismo craniano encefálico, depressão pós-queda, incapacidades, restrição de atividades de vida diária (AVDs), declínio da saúde e até mesmo a morte. **Objetivos:** Conhecer os efeitos da fisioterapia no equilíbrio de pacientes pós-Acidente Vascular Encefálico, analisar quais técnicas foram utilizadas para o tratamento e verificar se houve melhora do equilíbrio. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de literatura, na qual foram analisados ensaios clínicos randomizados das bases de dados PubMed (mantido pela National Library of Medicine), SciELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde) via BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) e PEDro (Physiotherapy Evidence Database), no período de busca de 2016 a 2021, nas línguas portuguesa e inglesa. **Resultados e Discussão:** Após a coleta de dados e seleção criteriosa foram inclusos 20 ensaios clínicos randomizados para nesta revisão, estes que abordaram técnicas como terapia terrestre e aquática, treinamento com feedback, terapia de movimento induzido por restrição, exercício orientado a tarefa, terapia do espelho com estimulação elétrica, treinamento em esteira, treinamento assistido por robô, exergame e realidade virtual. Esses recursos apresentaram bons resultados no equilíbrio de pacientes pós AVE. **Conclusão:** As técnicas de tratamento encontradas e abordadas nesta revisão se mostraram benéficas para a melhora do equilíbrio de pacientes pós AVE. Em sua grande maioria, os efeitos foram superiores quando combinados ou não com a fisioterapia convencional em relação àqueles que realizavam apenas o tratamento convencional isolado.

Palavras-chave: Acidente vascular cerebral, equilíbrio, fisioterapia.

ABSTRACT

Introduction: Every year, around the world, 15 million people are affected by stroke, resulting in 5 million deaths and another 5 million people with permanent disabilities. Therefore, patients with stroke present, most of the times, posture disorders, head and trunk misalignment, asymmetry in weight distribution and difficulties in maintaining balance. The imbalance in the individual's function and increases the predisposition to falls, which can lead to fractures, traumatic brain injury, post-fall depression, disabilities, restriction of activities of daily living (ADLs), health decline and even death.

Objectives: To know the effects of physiotherapy on the balance of patients after a stroke, to analyze which techniques were used for the treatment and to verify if there was an improvement in balance.

Methodology: This is a literature review, in which randomized clinical trials were determined from the databases PubMed (maintained by the National Library of Medicine), SciELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde) via BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) e PEDro (Physiotherapy Evidence Database), in the search period from 2016 to 2021, in Portuguese and English.

Results and discussion: After data collection and careful selection, 20 randomized controlled trials were included in this review, which addressed techniques such as aquatic therapy and land therapy, training using feedback, constraint-induced movement therapy, task-specific training, mirror therapy with electrical stimulation, treadmill training, robot-assisted training, exergame and virtual reality. These techniques showed good results in the balance of post-stroke patients.

Conclusion: The treatment techniques found and addressed in this review proved to be beneficial for improving the balance of post-stroke patients. For the most part, the effects were greater when combined or not with conventional physical therapy compared to those who performed only the isolated conventional treatment.

Keywords: Stroke, postural balance, physical therapy.

Lista de abreviaturas

AVDs	Atividades de Vida Diária
AVE	Acidente Vascular Encefálico
BBS	Berg Balance Scale
ECR	Ensaio clínico randomizado
EENM	Estimulação Elétrica Neuromuscular
FRT	Functional Reach Test
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Experimental
MMII	Membros inferiores
MMSS	Membros superiores
MS	Membro superior
PASS	Postural Assessment Scale for Stroke Patients
RV	Realidade Virtual
SCTFVS	Sistema de Treinamento de Controle de Tronco com Feedback Visual baseado em Smartphone
TEC	Treinamento de dupla tarefa de Equilíbrio Cognitivo
TEG	Treinamento de Equilíbrio Geral
TUG	Timed Up and Go

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	15
2.1 Geral	15
2.2 Específicos.....	15
3. METODOLOGIA.....	16
4. RESULTADOS	17
5. DISCUSSÃO	24
5.1 Terapia aquática e terrestre	24
5.2 Treinamento com feedback.....	25
5.3 Terapia de movimento induzido por restrição.....	28
5.4 Exercício orientado à tarefa	30
5.5 Terapia do espelho com estimulação elétrica	32
5.6 Treinamento em esteira	34
5.7 Treinamento assistido por robô.....	35
5.8 Exergame e Realidade Virtual.....	37
6. CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS	41
ANEXO A – Certificado de apresentação no 24ºCongresso de Iniciação Científica..	47

1. INTRODUÇÃO

Todos os anos, em todo o mundo, 15 milhões de pessoas sofrem um Acidente Vascular Encefálico (AVE), resultando em 5 milhões de mortes e outros 5 milhões de pessoas com deficiências permanentes ¹. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o AVE ocorre pela interrupção súbita do suprimento sanguíneo ao cérebro. Isso pode ser causado através de um bloqueio (AVE isquêmico – AVEi) ou por meio da ruptura de um vaso (AVE hemorrágico – AVEh), com sequelas persistentes por mais de 24 horas ou progredindo à morte sem outra etiologia aparente que não a de origem vascular ^{2,3,4}.

Segundo o Ministério da Saúde, o AVE representa o segundo lugar das principais causas de morte do Brasil, precedida apenas pelos óbitos por doenças cardíacas isquêmicas. A maioria dos casos podem ser prevenidos. No Brasil, em 2017 ocorreram 101,1 mil óbitos por AVE. Já em 2016, a doença foi responsável por 102,9 mil óbitos. Em 2018, foram registrados 109 mil atendimentos no Sistema Único de Saúde em decorrência do AVE ⁵.

Um fato importante é que, nas últimas décadas a população de indivíduos com mais de 60 anos de idade aumentou em todo o mundo. Estima-se que em 2050 esse grupo contará com cerca de 1.900 milhões de pessoas ⁶. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população do Brasil está passando por um processo de reestruturação demográfica, com diminuição nas taxas de fecundidade e de mortalidade e consequente aumento da expectativa de vida ⁷. Atualmente, o país tem mais de 28 milhões de pessoas nessa faixa etária (60 anos), o que representa 13% da população do Brasil ⁸. Assim sendo, doenças próprias do envelhecimento do indivíduo têm mostrado uma crescente prevalência na sociedade, como é o caso das Doenças Crônicas Não Transmissíveis, sobretudo o AVE ^{6,7,9}.

O AVE pode ser causado por dois mecanismos fisiopatológicos distintos: O AVEi, que é o tipo mais comum (80%-85% dos casos), e o AVEh, menos comum (15%-20% dos casos) ^{10,11}. O AVEi é caracterizado pela interrupção do fluxo sanguíneo para o cérebro por um coágulo, o que leva a uma região de neurônios mortos e outra em que há interrupção de atividade elétrica (área de penumbra isquêmica), mas sem que haja morte neuronal. Com a diminuição de fluxo sanguíneo

cerebral, o cérebro não recebe oxigênio e glicose que lhe são necessários, o que prejudica o metabolismo celular e leva à lesão e morte dos tecidos ¹².

Os principais eventos fisiopatológicos que levam ao AVEi são: trombose (no interior de um vaso cerebral se forma um coágulo que afeta geralmente a artéria cerebral média), embolia (o coágulo se desenvolve em outra parte do corpo, como coração, aorta e as carótidas, e é transportado para o cérebro), infarto lacunar (entupimentos menores do que 1,5 cm, que podem ocorrer em minúsculos vasos do cérebro) e os infartos limítrofes (ocasionado por hipoperfusão em artérias mais distais; geralmente por hipotensão prolongada) ¹³. Além disso, o Ataque Isquêmico Transitório (AIT) também pode levar ao AVEi e se dá por uma isquemia cerebral temporária ¹⁴.

A obstrução de artérias cerebrais importantes (média, posterior e anterior) é a causa mais comum de AVE. Já os que ocorrem no tronco encefálico, por conta de patologias nas artérias vertebrais e basilar, são menos frequentes ¹². Portanto, a evolução do AVE dependerá da intensidade da lesão, da importância funcional da área cerebral envolvida e da qualidade do atendimento de emergência prestado ¹⁵.

No AVEh ocorre um extravasamento de sangue no interior do encéfalo (hemorragia intraparenquimatosa) ou ao redor do mesmo (hemorragia subaracnóide), ocasionado pela ruptura de vasos. A hemorragia geralmente é causada por trauma dentro das áreas extravasculares do cérebro ou por aneurisma, que é uma região enfraquecida do vaso sanguíneo e que geralmente aumenta de tamanho, se tornando cada vez mais fraco ^{16,17}. Os aneurismas têm tendência a se desenvolverem nas ramificações das artérias e são causados por conta da pressão contínua do fluxo sanguíneo. Logo, a hemorragia tem importante ligação com a hipertensão arterial ¹⁶.

Dessa maneira, o sangramento pode levar à morte em algumas horas, visto que causa um aumento da pressão intracraniana, levando à uma compressão ou deslocamento dos tecidos corticais adjacentes ¹⁶.

Os fatores de risco não modificáveis para o AVE mais conhecidos são: a idade avançada, raça, sexo e hereditariedade. Na idade avançada, as chances de ter a doença aumentam em duas vezes a cada dez anos, a partir dos 55 anos. Além disso, o AVE é mais recorrente em homens e indivíduos de raça negra do que em mulheres e indivíduos de raça branca. Ainda, aqueles que possuem histórico de AVE na família têm maior possibilidade de sofrer a doença, cerca de duas vezes mais ¹⁸.

Já os principais fatores de risco modificáveis são: a hipertensão arterial, dislipidemias, tabagismo, diabetes mellitus, obesidade, sedentarismo e fibrilação atrial. Dentre esses, a hipertensão é o mais importante, visto que eleva as chances de AVE de 3 a 5 vezes e é atribuída a mais da metade de todos os AVEs do mundo ^{18,19}. Já os níveis de lípidos alterados no sangue (dislipidemias) podem elevar o colesterol LDL, desenvolvendo uma aterosclerose (acúmulo de placas de gordura e outras substâncias na parede da artéria), o que aumenta o risco para o AVEi. Todavia, os pacientes hipertensos e com níveis mais baixos de colesterol, têm mais chances de sofrerem um AVEh ¹⁹.

Além disso, para os fumantes, o risco de AVE é duas vezes e meia maior do que para não fumantes ²⁰. Os mecanismos que ligam o tabagismo à lesão vascular incluem dano endotelial, ativação simpática, geração de radicais livres e inflamação ²¹. Outro fator importante é o diabetes mellitus, no qual um estudo demonstrou que pacientes com diabetes tipo 2 são mais propensos a sofrerem um AVE do que um infarto agudo do miocárdio ¹⁹.

Ademais, o risco de AVE se eleva para cerca de duas vezes em indivíduos obesos. A obesidade predispõe diversas outras doenças que também aumentam o risco de AVE, como a hipertensão arterial, as dislipidemias e o diabetes mellitus ¹⁸. Sendo o exercício físico capaz de melhorar esses fatores. Dessa maneira, o aumento da incidência de AVE também está ligado ao sedentarismo ²¹.

Em idosos, a fibrilação atrial é uma das principais causas de AVE. A prevalência de fibrilação atrial aumenta com a idade (1% em pacientes de 60 anos e 18% em pacientes com idade maior que 85 anos) ¹⁹.

Os sintomas e déficits neurológicos ocorrem de maneira súbita nos AVEs, e podem variar de acordo com o tipo, localização e tamanho da lesão. O indivíduo pode apresentar perda repentina da força de um hemicorpo, afasias (perda da fala e compreensão da fala), perda total da visão de um olho ou de metade do campo visual de ambos os olhos, perda da consciência, incoordenação dos movimentos, alterações da marcha, convulsões, náuseas/vômitos. Sendo a cefaleia, náuseas e vômitos mais comuns no AVEh do que no AVEi ^{12,22}.

Concomitantemente, o AVE deixa sequelas que levam a danos físicos, como plegias (comprometimento total da motricidade) ou paresias (comprometimento parcial da motricidade) de um ou ambos os membros, alterações sensoriais, danos

psicoafetivos (depressão e ansiedade) e danos cognitivos (falta de atenção e problemas de memória) ^{23,24}. Além disso, as contraturas, deformidades, espasticidade e posicionamento impróprio causados pela doença, modificam a biomecânica fisiológica do indivíduo, o que acarreta alterações no equilíbrio e perda do mecanismo de controle postural ^{25,26}.

O controle postural envolve a orientação e o equilíbrio postural. A orientação postural está associada ao posicionamento e ao alinhamento entre os segmentos do corpo e do corpo com o ambiente. O equilíbrio postural é o estado em que todas as forças que atuam sobre o corpo estão balanceadas, no qual o centro de massa é mantido dentro da base de suporte, e o corpo fica na posição desejada ²⁶. Para isso, ocorrem ajustes posturais a partir de uma complexa comunicação entre os sistemas vestibular, visual e somatossensorial ³.

Assim sendo, pacientes com AVE apresentam, na maioria das vezes, distúrbios de postura, desalinhamento de cabeça e tronco, assimetria na distribuição de peso e dificuldades em manter o equilíbrio ²⁴. Portanto, o desequilíbrio diminui a funcionalidade do indivíduo e aumenta a predisposição a quedas, o que leva a fraturas, traumatismo craniano encefálico, depressão pós-queda, incapacidades, restrição de atividades de vida diária (AVDs), declínio da saúde e até mesmo a morte ^{3,25}. Sendo essas consequências mais relevantes para o idoso ²⁵.

Além disso, alterações no equilíbrio influenciam na deambulação de hemiplégicos e ocorre uma diminuição dessa habilidade ³. A hemiparesia (fraqueza de um lado do corpo) resulta em função muscular prejudicada e redução da mobilidade. Esses efeitos também podem levar a grandes problemas, responsáveis por gerar incapacidades nas AVDs e nas atividades de vida profissional (AVP'S), o que tem impacto na qualidade de vida, sobretudo na independência do indivíduo ^{4, 7, 24}.

Diversos instrumentos de avaliação são utilizados para verificar o equilíbrio dos pacientes com AVE, como a Escala de Equilíbrio de Berg (*Berg Balance Scale – BBS*), Teste de Alcance Funcional (*Functional Reach Test - FRT*), teste *Timed Up and Go* (TUG), Teste de Equilíbrio de Tinetti e a Escala de Avaliação Postural para Pacientes após AVE (*Postural Assessment Scale for Stroke Patients - PASS*).

- A BBS avalia o equilíbrio em 14 itens comuns a vida diária. Possui uma escala de cinco pontos que varia de 0 (incapaz de executar) a 4

(desempenho normal). As pontuações em cada item são somadas a uma pontuação total máxima de 56 ²⁷.

- O TUG também avalia o equilíbrio funcional, verificando em quanto tempo o indivíduo realiza a tarefa de levantar-se de uma cadeira, caminhar 3 metros, virar, voltar em direção à cadeira e se sentar novamente ²⁷.
- No FRT, uma fita métrica é fixada horizontalmente na parede e na altura do acrômio do indivíduo, que se posiciona em pé e perto da fita, realizando uma inclinação de tronco para frente com uma flexão de ombro a 90° com o cotovelo estendido e em seguida verifica-se o deslocamento sobre a fita. Também existe o Teste de Alcance Funcional modificado (mFRT), que mede os limites de estabilidade na direção lateral, além da frontal ²⁸.
- A PASS inclui 12 itens de quatro níveis de dificuldade variável, resultando em uma pontuação máxima possível de 36, e tem como objetivo avaliar a capacidade do paciente de manter ou alterar uma determinada postura deitada, sentada ou em pé ²⁹.
- O teste de Tinetti possui 16 itens (9 sobre o equilíbrio e 7 sobre a marcha). A soma dos dois valores indica a pontuação final. Uma pontuação total de 18 ou menos, mostra alto risco de queda; uma pontuação total entre 19 e 24 mostra um risco moderado de queda e uma pontuação total de 24 ou mais mostra um baixo risco de queda ³⁰.

Devido ao AVE estar cada vez mais recorrente na sociedade, e os problemas ocasionados por ele, sobretudo o desequilíbrio, que tem grande impacto na funcionalidade do indivíduo e traz consequências secundárias, como quedas, podendo levar a fraturas, traumatismos cranioencefálicos e até mesmo a morte, houve interesse em verificar os efeitos da fisioterapia no equilíbrio desses indivíduos, por meio de uma revisão de literatura.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

- Conhecer os efeitos da fisioterapia no equilíbrio de pacientes pós-Acidente Vascular Encefálico.

2.2 Específicos

Por meio dos artigos selecionados:

- Analisar quais técnicas foram utilizadas para o tratamento;
- Verificar se houve melhora do equilíbrio.

3. METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura, realizada por meio de pesquisa nas seguintes bases de dados: PubMed (mantido pela National Library of Medicine), SciELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde) via BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) e PEDro (Physiotherapy Evidence Database), no período de busca de 2016 a 2021. A pesquisa dos artigos foi realizada entre os meses de abril e junho de 2021. Foram realizadas buscas de acordo com os Descritores em Ciências da Saúde (Decs) em inglês: Stroke, Postural Balance, Physical Therapy, e seus respectivos na língua portuguesa. O operador booleano “AND” foi utilizado para combinar as três palavras-chaves citadas acima, com exceção da plataforma PEDro, onde as palavras foram separadas por vírgulas. Além disso, foi selecionado o filtro “Randomized Controlled Trial” ao realizar a pesquisa na PubMed.

Critérios de inclusão: O conteúdo dos estudos selecionados foi avaliado na medida em que se tratava de ensaios clínicos randomizados, nas línguas portuguesa e inglesa, publicados nos últimos cinco anos e que utilizasse pelo menos um desses instrumentos para avaliação do equilíbrio: FRT, BBS, TUG, PASS ou Teste de Equilíbrio de Tinetti.

Critérios de exclusão: Foram desconsiderados os artigos que não estavam dentro dos critérios de inclusão e aqueles que envolviam outras patologias além do AVE, bem como os que não apresentavam no resumo ou texto o assunto abordado nessa revisão, estudos que tivessem conflitos de interesse, aqueles que não apresentassem o efeito da terapia no equilíbrio em seus resultados e artigos cujo doi não fosse encontrado.

A seleção dos artigos foi realizada em duas etapas. Na primeira etapa, o título e o resumo foram lidos e houve a exclusão dos que não se enquadravam nos critérios de inclusão deste estudo. Na segunda etapa, foi realizada a leitura na íntegra dos artigos restantes da etapa anterior e aqueles que se encaixavam nos critérios de inclusão, foram selecionados para realizar esta revisão.

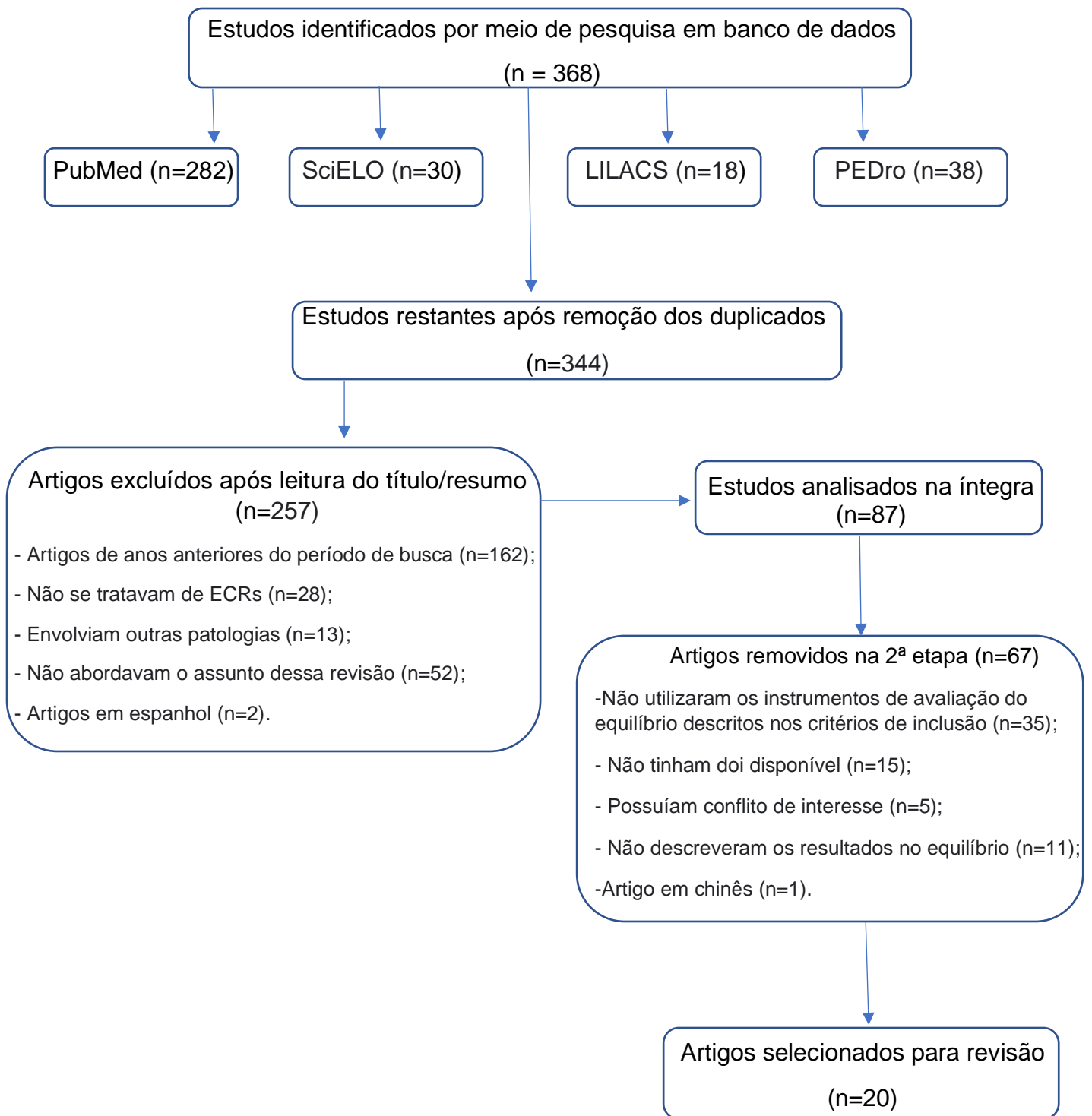
4. RESULTADOS

No total, a busca resultou em 368 estudos, sendo 282 da PubMed, 30 da SciELO, 18 da LILACS e 38 da PEDro. Os artigos duplicados foram removidos e 344 referências permaneceram.

De acordo com os critérios de inclusão, na primeira etapa 257 artigos foram excluídos, dos quais 162 eram de anos anteriores do período de busca, 28 não se tratavam de ensaios clínicos randomizados, 13 envolviam outras patologias, 52 não abordavam o assunto dessa revisão e 2 estavam em espanhol.

87 artigos restantes foram analisados na íntegra na segunda etapa e 67 foram excluídos (35 não utilizaram os instrumentos de avaliação do equilíbrio descritos nos critérios de inclusão, 15 não tinham o doi disponível, 5 tinham conflito de interesse, 11 não descreveram os resultados no equilíbrio e 1 estava em chinês). Sendo assim, 20 estudos foram selecionados para esta revisão sistemática. O fluxograma da pesquisa pode ser visualizado na Figura 1 e as informações dos artigos selecionados são apresentadas no Quadro 1.

Figura 1 – Fluxograma de pesquisa nas bases de dados



Fonte: o autor (2021)

Quadro 1 – Informações dos artigos selecionados

Autor/Ano	Amostra	Técnica Empregada	Objetivo	Metodologia	Resultados
Pérez-de la Cruz S. (2020) ³²	40	Terapia terrestre e aquática	Comparar a eficácia de três propostas de tratamento diferentes para melhorar a dor, marcha e equilíbrio em pacientes com AVE crônico.	ECR. Os pacientes alocados nos grupos de terapia terrestre, terapia aquática e terapia combinada.	A terapia aquática e combinada foram eficazes na melhora da dor, equilíbrio e marcha. Com teste de Tinetti com maior pontuação em relação ao grupo terrestre.
Eyvaz N et al. (2018) ³³	60	Terapia terrestre e aquática	Determinar se os exercícios combinados (terrestre e aquático) em comparação com exercícios terrestres contribui no equilíbrio, caminhada, qualidade de vida e função motora dos pacientes com AVE	ECR. Pacientes alocados em dois grupos: terapia combinada (n = 30) e terapia terrestre (n = 30), ambos por seis semanas.	O grupo de terapia terrestre apresentou maior ganho de equilíbrio avaliado pela BBS em comparação com a terapia combinada.
Park HK et al. (2018) ³⁴	29	Terapia terrestre e aquática	Investigar os efeitos de um programa de exercícios terrestres e aquáticos de tronco (no controle do tronco, equilíbrio e AVD's em pacientes com AVE crônico.	ECR. Os participantes foram alocados no grupo de exercícios terrestres e aquáticos (n=14) e no grupo de fisioterapia convencional (n=15).	Em relação ao equilíbrio, o grupo de exercícios terrestres e aquáticos exibiu melhorias nos escores PASS-3L, BBS-3L e FRT em comparação com o grupo controle.

Noh HJ et al. (2019) ³⁵	24	Feedback visual	Explorar os efeitos do treinamento de equilíbrio tridimensional usando feedback visual sobre o equilíbrio e a capacidade de caminhada em pacientes com AVE.	ECR. Pacientes alocados em dois grupos: treinamento de equilíbrio 3D (n = 12) ou controle (n = 12)	O treinamento de equilíbrio 3D usando feedback visual exibiu maiores mudanças na BBS e confiança de equilíbrio em comparação com o grupo de controle.
Shin DC et al. (2016) ³⁶	24	Feedback visual	Avaliar a eficácia do treinamento de controle de tronco com feedback visual baseado em smartphone para melhorar o equilíbrio e o desempenho do tronco em pacientes com AVE.	ECR. Os participantes foram alocados ao GE (n = 12) ou ao GC (n = 12).	Os participantes do GE melhoraram significativamente em comparação com o do GC.
Duck WO et al. (2016) ³⁷	20	Feedback visual	Explorar os efeitos do feedback visual com espelho integrado com exercícios orientados para a tarefa na função de equilíbrio pós-AVE.	ECR, onde os participantes formaram o GE (n=10) e o GC (n=10)	O feedback visual fornecido pelos espelhos pode levar a mudanças mais favoráveis para a função de equilíbrio pós-AVE
Cha YJ et al. (2018) ³⁸	31	Feedback auditivo	Identificar um tipo de treinamento de marcha que melhora as habilidades de marcha e equilíbrio de pacientes adultos com AVE	ECR, composto por 31 pacientes, alocados no grupo do calcanhar (n=11), no grupo do antepé (n=10) e no GC (n=10).	Ganhos significativamente maiores foram identificados no grupo de calcanhar e antepé do que no grupo de controle.
Silva EMGS et al (2017) ³⁹	38	Terapia de movimento induzido por restrição	Examinar os efeitos da terapia de movimento induzido por restrição para membros inferiores na mobilidade funcional	ECR. Os pacientes adicionados ao grupo de treinamento em esteira com carga no tornozelo não parético (GE) ou	Melhorias foram observadas em ambos os grupos e a adição de carga não forneceu benefícios adicionais ao treinamento.

			e equilíbrio postural em indivíduos com AVE.	treinamento em esteira sem carga (GC). Além de realizaram exercícios domiciliares.	
Albuquerque JA et al (2017) ⁴⁰	19	Terapia de movimento induzido por restrição	Investigar os possíveis efeitos da restrição do MS não parético sobre o equilíbrio e mobilidade funcional em pacientes pós-AVE.	ECR realizado com 19 pacientes, alocados no grupo com ou sem restrição de membro superior.	A Terapia de restrição e indução ao movimento influenciou no equilíbrio e na velocidade da marcha do grupo submetido ao treinamento.
Khallaf ME. (2020) ⁴¹	34	Exercício orientado à tarefa	Estudar o efeito do treinamento de tarefas específicas no controle do tronco e equilíbrio em pacientes com AVC subagudo	ECR, onde o GE (n = 17) recebeu treinamento específico para tarefas, e o GC (n= 17) recebeu fisioterapia convencional baseada na técnica de neurodesenvolvimento.	A comparação entre os grupos mostrou diferenças significativas entre os resultados de ambos os grupos, indicando mais melhorias entre os pacientes que representam o GE.
Hong SY et al (2020) ⁴²	17	Exercício orientado à tarefa	Determinar se o treinamento de tarefas cognitivas para pacientes com AVC é eficaz para melhorar as habilidades de caminhada e equilíbrio.	ECR, alocando os pacientes ao grupo de tarefas cognitivas ou ao grupo de tarefa geral.	O grupo de treinamento de tarefa cognitiva teve melhora significativa em todos os escores de resultados após a intervenção
Lee D et al. (2016) ⁴³	27	Terapia do espelho com estimulação elétrica	Investigar os efeitos da terapia do espelho combinada com a estimulação elétrica neuromuscular (EENM) na força e tônus muscular, função motora, equilíbrio e capacidade de marcha em sobreviventes de AVE.	ECR, com dois grupos: GE (n = 14) submetido a terapia do espelho combinada com EENM e fisioterapia convencional, e o GC (n = 13), submetido apenas a fisioterapia convencional.	Melhorias significativas foram encontradas no GE em comparação ao GC, na BBS e TUG.

Lee D et al. (2019) ⁴⁴	30	Terapia do espelho com estimulação elétrica	Investigar os efeitos da estimulação elétrica aferente (EEA) com terapia do espelho na função motora, equilíbrio e marcha em sobreviventes de AVE crônico.	ECR, com dois grupos, onde o GE recebeu a terapia do espelho com a EEA, e o GC recebeu placebo, tanto da terapia do espelho, quanto da EEA.	Os resultados confirmaram o que EEA combinada com a terapia do espelho tem efeitos positivos na melhora da força muscular, equilíbrio e marcha em sobreviventes de AVE.
Franciulli PM et al (2019) ⁴⁵	12	Treinamento em esteira vs caminhada em piscina	Comparar o efeito do treinamento aeróbio em esteira com o aeróbio na água para equilíbrio e marcha em pessoas com AVE crônico.	ECR, onde 12 adultos foram alocados no grupo da piscina ou no grupo da esteira participaram deste estudo	Ambos os grupos apresentaram melhoras, porém o resultado da caminhada em águas profundas foi maior.
Chang KW et al (2021) ⁴⁶	16	Andar para trás em uma esteira	Determinar o efeito da caminhada para trás em uma esteira no equilíbrio, na velocidade da caminhada e na aptidão cardiopulmonar de pacientes com AVC crônico	ECR, GC (n=8) submetidos a fisioterapia convencional para AVE e GE (n=8) tiveram o programa convencional combinado com a caminhada para trás em uma esteira	Houve melhorias significativas no GE em termos dos escores do pré-teste e pós-teste para a BBS e TUG.
Erbil D et al. (2018) ⁴⁷	43	Treinamento assistido por robô	Investigar os efeitos combinados do treinamento assistido por robô e fisioterapia vs fisioterapia isolada no equilíbrio e na marcha de pacientes com AVE crônico após tratamento com toxina botulínica A	ECR, onde os pacientes foram designados para o GE (n = 29) ou GC(n = 14)	Melhorias significativas foram registradas em relação a TUG E BBS em ambos os grupos após o tratamento, porém o GE obteve resultados superiores ao GC nas semanas 6 e 12 pós-tratamento.

Kim J et al (2018) ⁴⁸	48	Treinamento assistido por robô	Investigar os efeitos do treino de marcha auxiliado pelo Morning Walk [®] em pacientes com AVC	ECR, onde os pacientes foram designados para o GE (n = 25) ou GC(n = 23)	De acordo com esses resultados, o Morning Walk [®] parece contribuir para o equilíbrio de pacientes com AVE
Henrique PPB et al. (2019) ⁴⁹	31	Exergame	Investigar os efeitos do exergame no equilíbrio de pacientes e na função motora dos membros superiores após AVC	ECR, GE (n=16) submetidos à reabilitação exergame e GC (n=15) à fisioterapia convencional	o exergame é uma opção eficiente para melhorar o equilíbrio em pacientes com lesão crônica devido ao AVE
Lee HC et al. (2017) ⁵⁰	47	Realidade virtual	Investigar os efeitos do treinamento de equilíbrio de realidade virtual realizado com jogos Kinect para Xbox [®] em pacientes com AVE crônico.	ECR, onde GE (n= 26) recebeu treinamento combinado e GC (n=21) apenas treinamento convencional.	Ambos os grupos melhoraram de maneira semelhante.
Lee MM et al. (2018) ⁵¹	30	Realidade virtual	Investigar os efeitos do treinamento de remo em canoa de realidade virtual quando combinado com programas convencionais de reabilitação, no equilíbrio postural e na função dos MMSS.	ECR, com dois grupos (GE; n = 15 e GC; n=15) Todos participaram de um programa de reabilitação convencional e o GE teve tratamento adicional de realidade virtual.	Os resultados do teste de alcance funcional modificado (mFRT) no GE mostraram resultados superiores comparados ao GC.

Legenda: ECR= Ensaio clínico randomizado; GE= Grupo experimental; GC= Grupo controle.

Fonte: o autor (2021).

5. DISCUSSÃO

Com base nos critérios de inclusão, o presente estudo encontrou as seguintes técnicas para o treinamento do equilíbrio em pacientes pós AVE:

5.1 Terapia aquática e terrestre

Um ambiente aquático suporta o peso corporal e minimiza o medo de cair, e esses dois aspectos importantes dos exercícios aquáticos oferecem uma abordagem terapêutica promissora para atingir a melhora do equilíbrio em pacientes pós-AVE ³¹.

Pérez-de la Cruz S comparou três propostas de tratamento para melhorar o equilíbrio, marcha e dor em pacientes com AVE crônico. Em seu estudo, 40 pacientes foram divididos em três grupos, sendo eles: grupo de terapia em terra firme (grupo controle - GC), grupo de terapia aquática Ai Chi (grupo experimental - GE), e o grupo combinado (terapia terrestre e terapia aquática Ai Chi) ³². Já Eyvaz N et al. separaram 60 pacientes em dois grupos: terapia aquática + terapia terrestre (experimental) e terapia terrestre (controle), comparando esses dois grupos, avaliaram se a terapia contribuiu para as funções motora, funções de equilíbrio, caminhada e qualidade de vida dos pacientes com AVE ³³. Da mesma maneira, Park et al. investigaram os efeitos de um programa de exercícios terrestres e aquáticos de tronco no controle do tronco, equilíbrio e AVDs em pacientes com AVE crônico, no qual 29 pacientes foram alocados aleatoriamente em dois grupos, onde o GC recebeu apenas fisioterapia convencional e o GE realizou exercícios aquáticos e terrestres ³⁴.

A análise dos resultados do estudo de Pérez-de la Cruz S, para o efeito principal do tempo, revelou que houve diferenças consideráveis na evolução de todos os pacientes ³². Os grupos de terapia aquática e terapia combinada mostraram melhoras significativas no final do tratamento, sendo essas melhorias mantidas ao longo do tempo, como foi observada no teste de Tinetti Total: Terapia combinada (Pré-tratamento 13,31; Pós-tratamento 18,62; Após um mês de tratamento 19,39); Terapia aquática (Pré- tratamento 13,07; Pós-tratamento 17,73; Após um mês de tratamento 17,73) e Terapia terrestre (Pré- tratamento 12,65; Pós-tratamento 14,71; Após um mês de tratamento 14,35) ³². Esse estudo mostrou que os efeitos benéficos obtidos têm continuidade ao longo do tempo, sugerindo que a melhora do equilíbrio ocorreu devido ao aprimoramento do controle de tronco, fortalecimento de tornozelo e quadril do lado não parético e otimização da marcha ³².

Park et al. avaliaram o equilíbrio dos pacientes de seu estudo por meio das escalas BBS de 7 itens e 3 níveis (uma versão simplificada da BBS), PASS com 5 itens e 3 níveis (versão simplificada da PASS) e o FRT ³⁴. Em relação a BBS, os autores observaram uma melhora significativa em ambos os grupos, porém o GE obteve resultados maiores em comparação ao GC (GE: 4,79 pontos e GC: 2,87 pontos) ³⁴. O mesmo ocorreu no FRT, onde o GE apresentou melhora de 5,69cm e o GC 2,70cm. Concomitantemente, na PASS os pacientes do GE também obtiveram maiores pontuações em relação ao GC (GE 2,00 pontos e GC 0,90 pontos) ³⁴. Os autores consideraram que o controle do tronco melhorou devido ao movimento do tronco em várias direções no ambiente aquático, já a força do tronco e a capacidade de equilíbrio foram aumentadas devido aos ajustes do movimento do tronco em terra ³⁴. Assim, tanto Park et.al, quanto Pérez-de la Cruz S mostraram que o grupo de terapia terrestre e aquática ganharam mais equilíbrio, observando isso nos instrumentos que medem o equilíbrio em relação ao GC.

No estudo de Eyvaz N et al. ambos os grupos também mostraram melhoras na função motora, equilíbrio, aumento da velocidade de caminhada e qualidade de vida³³. Porém, o GC obteve resultados superiores na BBS em relação ao GE, o que diverge dos dados apresentados por Park et al. Os autores acreditam que, como os pacientes foram selecionados aleatoriamente para o estudo, eles apresentavam valores diferentes da BBS antes do tratamento, o que pode ter sido eficaz nesse resultado ³³. Como o valor da BBS do grupo de terapia terrestre era menor antes do tratamento, a melhora nas medidas clínicas pode ter sido mais eficaz neste grupo, ainda que um pouco ³³.

Portanto, 2 dos 3 estudos revelaram que um programa de terapia terrestre e aquática apresenta maiores resultados no equilíbrio de pacientes pós AVE em comparação com a terapia terrestre isolada.

5.2 Treinamento com feedback

Noh HJ et al. realizaram um treinamento de 4 semanas para avaliar o efeito do treinamento de equilíbrio usando feedback visual em pacientes com AVE por meio de um equipamento 3D, que é capaz de registrar a distribuição de peso em quatro placas colocadas a frente e atrás dos pés, que também possui um anel que envolve a pelve para mantê-la imóvel durante o exercício, um monitor que mostra as informações

visuais na tela, entre outros componentes ³⁵. O GE, além de realizar a terapia convencional, também recebeu treinamento de equilíbrio espacial. Os exercícios consistiam em 3 programas que permitiam movimentação no plano sagital, frontal e horizontal. Já o GC recebeu apenas a terapia convencional, a qual consistia, sobretudo em fortalecimento e treinamento orientado a tarefa para a melhora do equilíbrio funcional. Os pesquisadores utilizaram a BBS para avaliar o equilíbrio dos grupos e relataram que o GE em relação ao GC obteve mudança média significativamente maior ($7,92 \pm 3,26$ pontos versus $4 \pm 1,95$ pontos, $P = 0,02$) ³⁵.

Para Noh HJ et al. esse resultado pode ser devido ao fato de os pacientes do GE terem participado diretamente de um treinamento de equilíbrio intensivo e repetitivo com feedback visual, permitindo-lhes vivenciar as tarefas de controle de tronco mais difíceis ³⁵. Eles relatam que o treinamento de equilíbrio 3D pode aumentar a habilidade de pacientes com AVE, modulando o centro de gravidade e que os movimentos segmentares do corpo em várias direções pelo controle do tronco têm sido frequentemente enfatizados em programas de treinamento de caminhada para melhorar o equilíbrio e as habilidades motoras funcionais em distúrbios do sistema nervoso central ³⁵.

Também utilizando feedback visual, Shin DC et al. investigaram a eficácia de um sistema de treinamento de controle de tronco com feedback visual baseado em smartphone (SCTFVS) para melhorar a capacidade de equilíbrio de pacientes com AVE ³⁶. Todos os participantes receberam reabilitação convencional durante 4 semanas. O GE recebeu adicionalmente 3 sessões de 20 minutos por semana de treinamento usando o SCTFVS. Este consistia em um smartphone inserido em uma placa de equilíbrio, com aplicativos, monitor e alto-falante. O smartphone possuía um sensor giroscópio que permitia que os pacientes interagissem com os aplicativos que eram espelhados na televisão durante o treinamento ³⁶. Para isso, os participantes se sentaram entre 1 e 1,5 m de distância da televisão em uma placa de equilíbrio inserida no smartphone. Os aplicativos faziam com que os pacientes completassem as tarefas, como mover o cursor para o alvo destacado. Já o GC recebeu apenas a reabilitação convencional, que consistia em exercícios funcionais para membros superiores e estimulação elétrica funcional aplicada passivamente à extremidade inferior ³⁶.

O equilíbrio dinâmico na posição sentada foi medido usando o Teste de Alcance Funcional Modificado (mFRT), e o TUG para o equilíbrio dinâmico em pé ³⁶. Com

relação às mudanças no mFRT, a distância em ambos os grupos aumentou significativamente. Além disso, o treinamento resultou em melhorias significativamente maiores no GE do que no GC. Shin DC et al. relatam que o treinamento de controle de tronco usado neste estudo apresenta um movimento semelhante da parte inferior do tronco, conforme necessário para completar o mFRT e isso pode ter ajudado a aumentar a distância durante o teste no GE ³⁶. Concomitantemente, ambos os grupos apresentaram melhora significativa no TUG após a intervenção. Porém, o tempo necessário para concluir o TUG foi significativamente mais curto no GE do que no GC ³⁶.

Duck WO et al. identificaram se o feedback visual fornecido por espelhos tem um efeito adicional na melhoria da função de equilíbrio quando incorporado em exercícios orientados para a tarefa ³⁷. Em seu estudo, 20 pacientes com hemiparesia pós-AVE foram alocados aleatoriamente em GE ou GC e os participantes de ambos os grupos receberam um programa de exercícios orientados para a tarefa para promover a função de equilíbrio por 30 minutos, duas vezes por dia, cinco vezes por semana por um período de 4 semanas. Os exercícios incluíam caminhar para frente e para trás, passar por obstáculos, pisar em várias direções, mudar de posição (sentado - em pé), entre outros. Uma opção adicional para o GE eram os espelhos da parede frontal e lateral para fornecer feedback visual ³⁷.

No GE, os valores de mudança entre os valores pré e pós-teste da BBS ($13,00 \pm 3,20$ vs. $6,60 \pm 4,55$ pontuações) e teste TUG ($6,45 \pm 3,00$ vs. $3,61 \pm 1,84$ s) foram significativamente maiores do que aqueles do GC ($P < 0,05$) ³⁷. Os autores apontam em seus resultados que o feedback visual fornecido pelos espelhos pode levar a mudanças mais favoráveis para a função de equilíbrio pós-AVE durante um exercício orientado para a tarefa.

Já utilizando feedback auditivo, Cha YJ et al. investigaram seus efeitos no treinamento de caminhada, induzido por sustentação ativa de peso em pés paréticos, nas habilidades de caminhada e equilíbrio de adultos com AVE ³⁸. Nesse ensaio clínico randomizado, os pacientes formaram o grupo do calcanhar (treino de marcha por sustentação ativa de peso no calcanhar parético com feedback auditivo), o grupo do antepé (treino de marcha por sustentação de peso nas cabeças dos metatarsos paréticos com feedback auditivo) e o GC (intervenção geral da marcha sem feedback auditivo) ³⁸. Todos os pacientes realizaram 30 minutos de terapia de reabilitação

abrangente, seguidos por 20 minutos adicionais de intervenção de marcha designada com ou sem feedback auditivo três vezes por semana durante 6 semanas ³⁸. Um PedAlert Monitor 120 foi usado para fornecer feedback auditivo durante a sustentação de peso ativa, que detecta quando uma carga atinge um nível predefinido, usando um sensor localizado em uma superfície de apoio em contato com a sola e, quando este nível é atingido, fornece feedback auditivo na forma de bipes ³⁸.

Os principais resultados do estudo de Cha YJ et al. foram que o treinamento de marcha com feedback auditivo melhorou significativamente as habilidades de caminhada e equilíbrio dos pacientes com AVE, e que o feedback auditivo de sustentação ativa de peso nas cabeças metatarsais paréticas ou calcanhares durante a fase de apoio aumentou as habilidades de caminhada e equilíbrio mais do que aqueles observados no GC, conforme mostra o TUG pré e pós-tratamento (grupo calcanhar - 2,2 segundos; grupo antepé -5,7 segundos; grupo controle -1 segundo) ³⁸. Cha YJ et al. sugerem que o treinamento geral de marcha não permite que os pacientes detectem mudanças de peso dos calcanhares paréticos para os dedos dos pés de maneira adequada. Além disso, também observaram que o feedback auditivo dos metatarsos paréticos ou calcanhares facilitou as mudanças de peso adequadas nas solas paréticas ³⁸.

Dessa maneira, os resultados obtidos pelos instrumentos de pesquisa para avaliar o equilíbrio, nos estudos de Noh HJ et al., Shin DC et al., Cha YJ et al. e Duck WO et al. mostram que o grupo que recebeu o treinamento com feedback visual ou auditivo obteve resultados superiores em relação ao grupo que realizou apenas o tratamento convencional.

5.3 Terapia de movimento induzido por restrição

Silva EMGS et al. examinaram os efeitos da adição de carga usada como uma restrição ao uso do membro inferior não parético durante o treinamento de marcha em esteira sobre medidas de mobilidade funcional e equilíbrio postural em indivíduos com AVE subagudo ³⁹. Os pacientes foram alocados para o treinamento em esteira com carga no tornozelo (GE, n = 19) ou sem a carga (GC, n = 19), com nove sessões de 30 minutos. O GE realizou treinamento em esteira (igual ao GC), mas utilizando uma massa fixada ao redor do tornozelo não parético, com carga equivalente a 5% do peso do corpo. Além disso, ambos os grupos foram instruídos a realizar exercícios de

descarga de peso todos os dias em casa, para que pudessem estimular o membro parético mesmo durante as atividades fora do laboratório ³⁹. Como resultado, foi observado que a adição de carga não fornece benefícios adicionais ao treinamento. Visto que, as pontuações da BBS no início do treinamento e no final do tratamento teve um aumento de 3,6 pontos no GE e de 5,3 no GC ³⁹. O mesmo ocorreu no TUG, onde o GE diminuiu 2,7 segundos para realizar o teste no início e final do tratamento e o GC diminuiu 2,9 segundos. Os autores explicam que a falta de diferença entre os grupos pode ter sido pelo fato de a carga ser insuficiente para restringir satisfatoriamente o membro inferior não parético no treinamento de longo prazo. E que realizar terapia de restrição de movimento em membros inferiores (MMII) é uma tarefa desafiadora, visto que as atividades são predominantemente bilaterais ³⁹.

Por outro lado, Albuquerque JA et al. investigaram os possíveis efeitos da restrição do membro superior (MS) não parético sobre o equilíbrio e mobilidade funcional em pacientes pós-AVE ⁴⁰. Dois grupos foram formados por 19 pacientes: grupo 1 (sem restrição) e grupo 2 (com restrição). O grupo 1 realizou apenas treinamento específico para o MS parético baseado nas atividades do *Shaping* (exercícios funcionais que estimulam movimentos finos, como de pinça e grossos, como de pegada) ⁴⁰. Já os pacientes do grupo 2 tiveram o MS não parético imobilizado por uma tpoia, e também foram submetidos à terapia de restrição baseada nas atividades do *Shaping*. Os pacientes tinham que permanecer com a tpoia 6 horas por dia ⁴⁰. O treinamento ocorreu três vezes por semana, durante quatro semanas consecutivas. Fora do laboratório, era necessário que os pacientes/cuidadores anotassem num diário os horários de colocação, retirada e recolocação da tpoia ⁴⁰.

Como resultado do estudo de Albuquerque JA et al., os membros do grupo que utilizaram a restrição, apresentaram melhora significativa na BBS na análise intragrupo ⁴⁰. Os autores explicam que o aumento da utilização do MS parético pode ter ocasionado melhora da coordenação entre os MMSS e o tronco, e assim, influenciado no equilíbrio. Além disso, eles mencionam outra explicação, na qual a restrição do MS não parético pode ocasionar reorganização do centro de massa, que está alterado após o AVE e geralmente se desloca para o lado não acometido ⁴⁰.

O fato de os estudos de Silva EMGS et al. e Albuquerque JA et al. serem feitos em membros diferentes, dificultou a comparação dos resultados dos mesmos. Porém, os participantes do estudo de Albuquerque et al. mostraram resultados superiores em

relação ao GC, o que não ocorreu no estudo de Silva EMGS et al. Como eles afirmaram, a restrição de MMII é uma tarefa um tanto quanto desafiadora, e isso pode ter influenciado no resultado. Dessa maneira, mais estudos relacionados aos MMII são necessários para maiores conclusões.

5.4 Exercício orientado à tarefa

Khallaf ME estudou o efeito do treinamento de tarefas específicas no controle do tronco e equilíbrio em pacientes com AVE subagudo, onde 34 participantes foram divididos igualmente em dois grupos: grupo de treinamento de tarefas específicas (G1; n = 17) e grupo de treinamento convencional (G2; n = 17) ⁴¹. O G2 realizou exercícios de deslocamento de peso na posição sentada, ponte, alinhamento da parte superior e inferior do tronco, entre outros, por 60 minutos, 3 vezes por semana, durante dez semanas.

Já o G1 recebeu treinamento específico para tarefa, onde foram instruídos para realizarem os movimentos corretamente por meio de feedback auditivo, tátil ou visual ⁴¹. Os exercícios foram feitos em duas fases. Na fase I, os pacientes se sentaram numa mesa e se inclinavam para o lado afetado, movimentavam os ombros em direção a um alvo, rotacionavam a coluna para os dois lados, mudavam da posição sentada para em pé, entre outros ⁴¹. Após os pacientes conseguirem realizar as tarefas da fase I, seguiram para a fase II, onde realizavam exercícios como sentar e estender a mão para cima e para baixo, pegar um objeto do chão, ficar em pé e olhar para trás (dupla tarefa), posturas em tandem e semi-tandem (com e sem virar a cabeça), ficar em pé e quicar uma bola com as duas mãos durante a contagem regressiva (dupla tarefa), entre outros ⁴¹.

Os resultados de Khallaf ME revelaram que ambos os grupos mostraram melhorias significativas nas medidas de resultado, como na PASS e FRT durante as 4 semanas entre a avaliação pré e pós-tratamento ($p < 0,001$). Porém, os pacientes do grupo de estudo melhoraram significativamente quando comparados ao GC ($p < 0,001$) ⁴¹. Dessa maneira, Khallaf ME relata que isso pode ser atribuído ao efeito do uso de princípios de aprendizagem motora, incluindo a especificidade da tarefa, feedback e repetição da tarefa, além do treinamento de dupla tarefa. Ele ainda diz que o feedback pode melhorar o controle das tarefas motoras realizadas, o que corrobora

com os estudos de Noh HJ et al., Shin DC et al. e Cha YJ et al. que mostraram os efeitos do feedback no equilíbrio, como já abordado nesta revisão.

Hong SY et al. determinaram se o treinamento de dupla tarefa de equilíbrio cognitivo (TEC) que promove o controle motor de nível inconsciente para pacientes com AVE é mais eficaz em melhorar as habilidades de caminhada e equilíbrio em comparação com o treinamento de equilíbrio geral (TEG) ⁴². Os pacientes foram alocados em dois grupos, sendo 8 no TEC e 9 no TEG. Para o TEC, uma tarefa dupla de equilíbrio e cognição por meio de semáforos foi aplicada como um programa ⁴². Para a intervenção, a tarefa foi realizada com andaimes nos quais foram marcados os pontos inicial e alvo, monitores para mostrar pistas visuais da tarefa cognitiva e faixas elásticas para controlar as quantidades e dificuldades de resistência ⁴².

Os pacientes ficavam em pé e moviam o membro inferior não afetado em três direções (direita, centro e esquerda) quando a luz verde aparecia no monitor e paravam de se mover quando a luz vermelha aparecia. Os exercícios foram realizados em 3 etapas: A etapa 1 foi realizada sem faixas elásticas, a etapa 2 com faixa elástica no tornozelo menos afetado e na etapa 3, o paciente realizava os mesmos movimentos com um elástico de cor diferente para aumentar a resistência. O grupo de TEG também executou a tarefa de mover a extremidade inferior do lado afetado, mas sem uma tarefa cognitiva ⁴².

Após a intervenção, a BBS do grupo TEC aumentou significativamente para 4,63 ($p < 0,05$), e a do grupo TEG também aumentou significativamente para 7,12 ($p < 0,05$). O TUG do grupo TEC diminuiu significativamente para 6,17 s ($p < 0,05$), mas o do TEG não mostrou diferença estatisticamente significativa. Assim, como resultado do TEC realizado no estudo de Hong SY et al., os pacientes apresentaram melhora funcional no TUG e BBS. Os autores explicam que esta melhora é considerada influenciada pelo movimento para frente do pé saudável usado como método de treinamento para o equilíbrio estático e dinâmico, repetidamente ⁴².

Portanto, os estudos de Khallaf ME e Hong SY et al. se mostraram eficazes para o treinamento de equilíbrio em pacientes com AVE, indicando que o treinamento orientado a tarefa possivelmente pode ser uma técnica utilizada para o tratamento. Porém, não é possível fazer tal afirmativa a partir dos dois estudos analisados, visto que não há similaridade nas tarefas praticadas.

5.5 Terapia do espelho com estimulação elétrica

Lee D et al. em 2016, investigaram o efeito da terapia do espelho combinada com estimulação elétrica neuromuscular (EENM) na força e tônus muscular, equilíbrio e capacidade de marcha em sobreviventes de AVE e os participantes foram designados aleatoriamente a dois grupos (GE ou GC) ⁴³. O GE foi submetido a terapia do espelho combinada com EENM, seguido de fisioterapia convencional e o GC foi submetido apenas à fisioterapia convencional. Todas as intervenções foram realizadas 5 vezes por semana durante 4 semanas ⁴³.

No estudo de 2016, os participantes do GE foram sentados em cadeiras na postura mais ereta possível e espelhos foram colocados na linha média entre as pernas de forma refletissem o lado menos afetado ⁴³. Dois eletrodos foram colocados no nervo fibular comum na cabeça da fíbula e ligeiramente lateral ao ponto motor do tibial anterior na perna mais afetada para estimular a eversão e dorsiflexão do tornozelo ⁴³. A frequência da estimulação elétrica foi definida em 35 Hz, a duração do pulso foi definida em 250 μ s, a intensidade foi definida de forma que a articulação do tornozelo pudesse ser completamente dorsiflexionada e o tempo de ativação foi definido para ser tão curto quanto 0,2 s, para que a estimulação fosse aplicada assim que o pé menos afetado levantasse do solo. Já a fisioterapia convencional incluía facilitação muscular (ênfatisando a abordagem de tratamento do neurodesenvolvimento), treinamento de equilíbrio e marcha e treinamento funcional específico para tarefa, com base na necessidade de cada paciente. O programa foi realizado por 60 min ⁴³.

Após a intervenção, houve melhorias significativas no GE em relação ao equilíbrio, conforme a BBS (40,29 vs. 46,29; uma melhora de 14,89%) e TUG (37,87 s vs. 33,48 s; uma melhora de 11,59%). No entanto, no GC, não houve diferenças significativas entre o pré e pós-intervenção, com BBS (39,30 vs. 37,61) e TUG (40,15 s vs. 40,69 s) ⁴³. Dessa maneira, os resultados mostraram que a terapia do espelho em combinação com a EENM pode fornecer benefícios adicionais no equilíbrio. Os autores sugerem que o aumento da força do tornozelo, ocasionada pela aplicação da terapia do espelho combinada com a EENM regulada pelo movimento do tornozelo do lado mais afetado resultou em melhora significativa do equilíbrio no GE. Porém, relatam que como a terapia do espelho combinada com a EENM foi aplicada apenas ao GE, o viés relacionado ao efeito placebo pode ter ocorrido.

Dessa maneira, em 2019, Lee D et al. designaram os pacientes em dois grupos, onde o GE realizou a terapia do espelho associada a estimulação elétrica, e o GC recebeu uma estimulação elétrica falsa e a terapia do espelho sem reflexo ⁴⁴. Para o GE, uma caixa de espelho de 50 x 70 cm projetada para terapia foi colocada na frente do paciente de forma que o membro inferior afetado ficasse dentro da caixa e o lado não hemiparético era refletido no espelho, enquanto o paciente estivesse sentado ⁴⁴.

Para a estimulação elétrica aferente (EEA), um estimulador elétrico em forma de meia foi colocado na perna hemiparética do paciente, enquanto era instruído a dorsiflexionar as articulações do tornozelo dos MMII e olhava o movimento do lado não hemiparético refletido no espelho. O dispositivo de EEA utilizado foi a meia *Mesh* (Prizm Medical Inc., Oakwood, GA, EUA) programada com frequência, tempo de descanso e tempo de energização específicos, com os seguintes parâmetros: 15 minutos de frequência de estimulação elétrica a 100 Hz e largura de pulso a 300 μ s, e 15 minutos de frequência de estimulação elétrica a 15 Hz e largura de pulso a 300 μ s. Após isso, os pacientes utilizavam a EEA combinada com treino de marcha por 30 minutos ⁴⁴.

No GC, uma caixa de espelho falsa (sem espelho reflexivo) foi usada para que os pacientes pudessem colocar uma perna dentro e a outra fora da caixa. Eles eram instruídos a dorsiflexionar as articulações do tornozelo da mesma maneira que o GE, enquanto a falsa EEA foi configurada para não operar, durante 30 minutos, seguido com treino de marcha combinado com falsa EEA mais por 30 minutos ⁴⁴.

Após 3 anos, os resultados do estudo de Lee D et al. de 2019 corroboraram com os de 2016. Os escores do BBS aumentaram no GE e no GC. Na comparação pré-pós, diferenças significativas foram encontradas apenas no GE (ganho de 2,13 pontos no GE e de 1,67 no GC). Assim, no estudo de 2019, Lee D et al. confirmaram que EEA combinada com a terapia do espelho tem efeitos positivos na melhora da força muscular, equilíbrio e marcha em sobreviventes de AVE, relatando que a terapia do espelho pode aumentar a atenção do paciente para o membro que não é visível e que pode facilitar a mobilização das vias motoras ipsilaterais, para vitalizar o lado hemiparético ⁴⁴.

5.6 Treinamento em esteira

Franciulli PM et al. compararam o efeito do treinamento aeróbio em esteira com o treinamento aeróbio na água para equilíbrio e marcha em pessoas com AVE crônico, dividindo 12 adultos aleatoriamente para o grupo da piscina ou para o grupo da esteira ⁴⁵. O treinamento aeróbio durou 9 semanas e foi aplicado 3 vezes por semana, durante 40 minutos cada sessão, com 5 minutos para aquecimento (caminhada no solo), 30 minutos para condicionamento (esteira ou água) e 5 minutos para relaxamento (andar no chão) ⁴⁵. O grupo da piscina realizou o treinamento aeróbio com o nível da água não ultrapassando o processo xifóide durante a caminhada e os participantes usaram uma cinta de natação para ajudar na flutuabilidade por 30 minutos. A temperatura da água era de 33 - 35 ° C. Já no grupo da esteira os participantes foram presos a um sistema de segurança para evitar quedas. Os participantes fizeram caminhada estacionária na esteira por 30 minutos ⁴⁵.

No estudo de Franciulli PM et al. o treinamento aeróbio aumentou o equilíbrio e a agilidade tanto para o grupo da piscina, como para o grupo da esteira ⁴⁵. Os resultados mostram que a caminhada em esteira e a caminhada em águas profundas aumentaram os escores BBS (aumento de 7,5 pontos no grupo da piscina e de 5,67 no grupo da esteira) e TUG (grupo da piscina diminuiu 13,64 segundos e grupo da esteira diminuiu 2,33 segundos) ⁴⁵. Diante dos resultados, pode-se observar que o grupo que praticou a caminhada dentro da piscina, teve resultados superiores ao grupo da esteira.

Chang KW et al. determinaram o efeito da caminhada para trás em uma esteira no equilíbrio, na velocidade da caminhada e na aptidão cardiopulmonar em 16 pacientes com AVE crônico ⁴⁶. Os 8 indivíduos do GC receberam quatro semanas de fisioterapia convencional (3 vezes/semana, 30 min cada vez) e os 8 indivíduos do GE tiveram o programa convencional suplementado com um regime de caminhada para trás em uma esteira (3 vezes/semana, 30 min cada vez) ⁴⁶. O treinamento fisioterapêutico convencional aumentou a força, o controle postural da mobilidade funcional e melhorou a marcha para frente, mas não envolveu o treinamento de marcha para trás. Foi utilizada uma esteira (LW1000, Dyaco, Taiwan) para a qual a configuração da velocidade foi estabelecida com base na função motora prévia dos participantes. A velocidade mínima da esteira foi de 0,2 km/h, sendo aumentada

lentamente dentro dos limites do conforto para o paciente. A intensidade da caminhada para trás foi mantida em um nível confortável ⁴⁶.

Em relação ao equilíbrio, os resultados do estudo Chang KW et al. revelaram que houve melhorias significativas no GE em termos de pontuação pré-teste e pós-teste para a BBS, com aumento de 6 pontos ($p = 0,008$) e TUG, com diminuição de 3,54 segundos ($p = 0,008$). Já no GC, a BBS aumentou apenas em 0,50 pontos e o TUG diminuiu 0,37 segundos ⁴⁶. Assim, Chang KW et al. mostraram que pacientes com AVE crônico demonstraram aumento do equilíbrio funcional após um programa de andar para trás em uma esteira.

Tanto Chang KW et al., quanto Franciulli PM et al. utilizaram em seus estudos uma esteira para treinar o equilíbrio de pacientes pós AVE. Porém, diferentes técnicas foram usadas, o que dificulta a comparação entre os dois estudos. No estudo de Franciulli PM et al., o grupo que foi treinado na esteira apresentou resultados inferiores ao grupo de treinamento de caminhada na piscina. Já no estudo de Chang KW et al., o grupo que realizou o treinamento na esteira andando para trás, obteve maiores resultados em comparação ao grupo que realizou fisioterapia convencional.

5.7 Treinamento assistido por robô

Erbil D et al. exploraram a eficácia do treinamento assistido por robô em combinação com fisioterapia (GE) versus apenas fisioterapia (GC) na marcha e equilíbrio de pacientes pós-AVE tratados com toxina botulínica tipo A nos músculos espásticos da extremidade inferior ⁴⁷. O GE recebeu 30 minutos de treinamento assistido por robô, mais 60 minutos de fisioterapia por 3 semanas. O GC recebeu 90 minutos de fisioterapia por 3 semanas, que consistia em exercícios de coordenação, alongamento, propriocepção, equilíbrio, entre outros ⁴⁷. O RoboGait[®] foi usado no GE, e é um sistema de terapia locomotora automatizado composto por uma órtese robótica para MMII, suporte de peso dinâmico ajustável, esteira sincronizada e biofeedback. O mecanismo das pernas é uma órtese acionada por motores elétricos, ajustável a diferentes tamanhos de pacientes. Os participantes atribuídos foram verbalmente encorajados a dar passos ativamente em conjunto com o movimento apresentado pelo RoboGait[®] ⁴⁷.

Melhorias significativas foram registradas em relação ao TUG e BBS em ambos os grupos após o tratamento ($p < 0,001$). Porém na Semana 6 e 12 pós-tratamento, a alteração média do TUG inicial e BBS foi significativamente maior no GE do que no GC ⁴⁷. Assim, os resultados do estudo de Erbil D et al. mostraram que os pacientes com AVE crônico que receberam injeções de toxina botulínica A em músculos espásticos das extremidades inferiores podem ter benefícios adicionais na marcha e equilíbrio quando o programa de fisioterapia foi combinado com treinamento assistido por robô ⁴⁷.

Os autores explicam que a única diferença entre os GE e GC em relação aos tratamentos, foi o treinamento assistido por robô, pois ambos os grupos receberam tratamento com toxina botulínica A ⁴⁷. Portanto, os benefícios adicionais na função de equilíbrio e marcha dos pacientes no GE podem ser devidos ao treinamento assistido por robô.

Kim J et al. investigaram os efeitos do treino de marcha auxiliado pelo Morning Walk [®] em pacientes com AVE ⁴⁸. O GE (n=25) recebeu treinamento de marcha assistida por robô com Morning Walk [®] por 30 minutos por sessão e mais 1 hora de fisioterapia convencional. O GC (n=23) recebeu 1,5 hora de fisioterapia convencional que incluía exercícios de fortalecimento, equilíbrio sentado e em pé, transferência ativa, passar da posição sentado para em pé ⁴⁸. Eles progrediram para o treinamento de equilíbrio dinâmico em pé e, eventualmente, para o treinamento de marcha funcional, enquanto continuavam a realizar exercícios de fortalecimento. Todos receberam tratamento 5 vezes por semana durante três semanas ⁴⁸.

O Morning Walk [®] é um robô de reabilitação de MMII desenvolvido pela Hyundai Heavy Industries e Taeha Mechatronics na Coreia, que permite movimentos de tornozelo, joelho e pelve no paciente, de acordo com a trajetória da plataforma. Ele tem uma sela que fornece um suporte semelhante a um assento para o peso corporal do paciente e oferece vários modos de treinamento, incluindo caminhada no solo e subir e descer escadas ⁴⁸.

Em relação ao equilíbrio, o GE apresentou melhoras significativas comparado ao GC com base na BBS ($p = 0,047$), com aumento de 14,3 pontos ao final do tratamento, enquanto o GC obteve aumento de 9,6 pontos ⁴⁸. De acordo com esses

resultados, o Morning Walk[®] parece contribuir para o equilíbrio de pacientes com AVE, o que corrobora com os estudos de Erbil D et al., que ao utilizarem um robô para treino de marcha em conjunto com a fisioterapia convencional, também observaram melhora significativa.

Uma das limitações do estudo de Kim J et al. é que os resultados foram analisados apenas no início e final do tratamento. Eles deixam como sugestão que outros estudos analisem a persistência dos efeitos do tratamento ao longo do tempo, assim como fizeram Erbil D et al, que mostraram que os efeitos de seu treinamento permaneceram na 6^a e 12^a semana pós-tratamento.

5.8 Exergame e Realidade Virtual

Exergames são videogames que usam sensores de movimento para capturar os movimentos reais do usuário e promover uma interação física com eles⁴⁹. Henrique PPB et al. investigaram os efeitos do exergame no equilíbrio e na função motora dos MMSS de 31 pacientes pós-AVE⁴⁹. Os 16 pacientes do GE foram submetidos à reabilitação exergame com o *Motion Rehab AVE 3D* e os 15 pacientes do GC à fisioterapia convencional, duas vezes na semana, durante 30 minutos por um período de 12 semanas⁴⁹. Os pacientes da GE interagiram com o *Motion Rehab AVE 3D* por meio de um projetor conectado ao Kinect e a um computador, realizando exercícios de flexão, abdução e adução de ombro, abdução e adução horizontal de ombro, extensão de cotovelo, extensão de punho, flexão de joelho, flexão e abdução de quadril. Todas as atividades desenvolvidas para o jogo fazem parte dos exercícios convencionais de fisioterapia. O jogo simula 6 atividades, onde o usuário movimentava os MMSS, MMII e tronco, a fim de coletar objetos e marcar pontos⁴⁹.

Segundo Henrique PPB et al., o feedback auditivo e visual e a combinação de entretenimento e movimento corporal presentes no exergame podem aumentar a eficácia da terapia de reabilitação e aumentar o nível de adesão do paciente ao treinamento⁴⁹.

Os autores relatam que o exergame é uma opção eficiente para melhorar o equilíbrio em pacientes com lesão crônica devido ao AVE, visto que o GE teve aumento de 7,88 na BBS e o GC 5,6, revelando que, por apresentarem uma proposta lúdica e interativa, o exergame pode fornecer uma motivação adicional nas sessões de fisioterapia e contribuir para um melhor desempenho na realização das tarefas.

Porém, a reabilitação com fisioterapia sem exergames continua importante, visto que o grupo que realizou exercícios com esse tipo de tratamento também obteve resultados promissores na reabilitação ⁴⁹.

De forma parecida, Lee HC et al. investigaram os efeitos do treinamento de equilíbrio de realidade virtual (RV) realizado com jogos Kinect para Xbox® em pacientes com AVE crônico, incluindo um total de 47 pacientes (grupo RV: 26; grupo controle: 21) ⁵⁰. Ambas as intervenções foram administradas duas vezes por semana, durante 6 semanas. O grupo RV recebeu 45 minutos de treinamento convencional e 45 minutos de jogos interativos relacionados ao equilíbrio ⁵⁰. O GC realizou 90 minutos de treinamento convencional. Assim, ambos os grupos realizaram 45 minutos de treinamento convencional, com foco no fortalecimento, treinamento de resistência, deambulação e treinamento de AVD. Além disso, o GC participou de 15 minutos de exercícios de aquecimento para alongamento para aumentar a flexibilidade e amplitude de movimento e 30 minutos de exercícios de equilíbrio funcional ⁵⁰.

Diferente de Henrique PPB et al., Lee HC et al. utilizaram jogos comerciais e não um jogo desenvolvido especificamente para pacientes com AVE, que segundo Henrique PPB et al. pode trazer melhores resultados para a habilidade de equilíbrio, visto que leva em consideração as sensibilidades dos lados afetado e não afetado pelo AVE. No estudo de Lee HC et al. 9 jogos foram selecionados dos pacotes *Kinect Sports*, *Kinect Adventures* e *Your Shape Fitness Evolved*. Os autores indicam que houve melhorias significativas ao longo do tempo no teste BBS e TUG, apoiando assim a eficácia das intervenções baseadas em RV na melhoria do equilíbrio ⁵⁰.

Lee HC et al. relatam melhora de 2,84 pontos na BBS e 3,03 segundos no teste TUG do grupo RV. Porém, os resultados do GC foram próximos ao grupo da RV (BBS 2,23 e TUG 3,65s) ⁵⁰. Também não foram observados resultados significativos no FRT. Dessa forma, os grupos melhoraram de maneira semelhante e os resultados apoiam que o treinamento de RV combinado com o treinamento convencional e o treinamento convencional isolado não foram significativamente diferentes em termos de melhora do equilíbrio. Isso pode estar relacionado ao fato de os autores não terem utilizado um jogo específico para pacientes com AVE.

Já Lee MM et al. investigaram os efeitos do treinamento de remo em canoa de RV baseado em jogos, quando combinado com programas convencionais de

reabilitação física, no equilíbrio postural e na função dos MMSS em 30 pacientes com AVE subagudo ⁵¹. O GE e GC receberam um programa de reabilitação convencional que consistia em fisioterapia para melhorar o equilíbrio e a força dos MMII. Também foi feita terapia ocupacional, utilizada para melhorar o desempenho das AVDs. Cada tipo de terapia foi realizado por 30 minutos por sessão, duas vezes ao dia, cinco dias na semana, por cinco semanas. Os pacientes do GE realizaram o treinamento de remo em canoa de RV baseado em jogos por 30 minutos por dia, três dias por semana, durante cinco semanas ⁵¹.

O jogo de canoa usado foi o Nintendo Wii Sports Resort (Nintendo[®], Kyoto, Japão). Um aparelho semelhante a uma canoa foi criado, fixando-se uma cadeira a um trampolim. Os participantes realizaram um movimento de remo com as duas mãos segurando o controlador de movimento inserido em um acessório de remo de canoa separado (Nintendo[®], Kyoto, Japão) ⁵¹.

O treino de remo de RV foi composto por um modo de treino livre, um modo de corrida cronometrada e um modo de competição, o que motivou os participantes a estarem mais familiarizados com o programa e a participarem de forma mais ativa. Como resultado, o GE teve melhoras no equilíbrio postural e função dos MMSS quando comparado ao GC ⁵¹. Em relação ao equilíbrio, os resultados do mFRT no GE mostraram uma melhora média de 19,32% na direção para frente, 33,43% na direção do lado não afetado e 41,01% na direção do lado afetado, em relação às medições iniciais. Esses valores foram, respectivamente, 2,34%, 4,77% e 7,19% maiores do que os do GC ⁵¹.

Os autores ⁵¹ sugerem que o esforço para manter o equilíbrio postural parece ter contribuído para o aumento da estabilidade postural por meio de um processo interativo durante o treinamento de remo em canoa de RV e que isso pode ser um método para aumentar a motivação, participação e adesão dos pacientes, corroborando com as opiniões de Henrique PPB et al.

6. CONCLUSÃO

Portanto, os achados dessa revisão de literatura revelaram que a fisioterapia oferece diversos métodos para tratar o equilíbrio de pacientes pós-acidente vascular encefálico. As técnicas de tratamento encontradas e abordadas no presente estudo se mostraram benéficas para a melhora do equilíbrio desses pacientes. Em sua grande maioria, os efeitos foram superiores quando combinados ou não com a fisioterapia convencional, em relação àqueles indivíduos que realizavam apenas o tratamento convencional isolado.

REFERÊNCIAS

1. Toman NG, Grande AW, Low WC. Neural Repair in Stroke. *Cell Transplant*. 2019 set-out;28(9-10):1123-1126. doi: 10.1177/0963689719863784. Citado em PubMed; PMID 31353939. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31353939/>
2. Rolim CLR, Martins M. Qualidade do cuidado ao acidente vascular cerebral isquêmico no SUS. *Cad. Saúde Pública*. 2011 nov;27(11):2106-2116. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2011001100004&script=sci_arttext
3. Scalzo PL, Zambaldi PA, Rosa DA, Souza DS, Ramos TX, Magalhães V. Efeito de um treinamento específico de equilíbrio em hemiplégicos crônicos. *Rev Neurocienc*. 2011;19(1):90-97. Disponível em: <http://revistaneurociencias.com.br/edicoes/2011/RN1901/relato%20de%20caso/442%20relato%20de%20caso.pdf>
4. Silva JC, Costa e Silva MD, Teixeira GM, Anjos CC, Filho EMT. Tapping de Deslizamento Sobre o Tônus e o Recrutamento Muscular Após Acidente Vascular Cerebral. *Rev Neurocienc* 2013;21(4):542-548. Disponível em: <http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2013/RN2104/original/846original.pdf>
5. Ministério da Saúde. Ministério da Saúde cria linha de cuidados para tratar AVC. [Internet]. 2019 dez. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/ministerio-da-saude-cria-linha-de-cuidados-para-tratar-avc>
6. Garritano CR, Luz PM, Pires MLE, Barbosa MTS, Keila Moreira Batista KM. Análise da Tendência da Mortalidade por Acidente Vascular Cerebral no Brasil no Século XXI. *Arq Bras Cardiol*. 2012;98(6):519-527. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2012000600007
7. Dutra MOM, Coura AS, França ISX, Enders, BC, Rochal MA. Fatores sociodemográficos e capacidade funcional de idosos acometidos por acidente vascular encefálico. *Rev Bras Epidemiol*. 2017 jan-mar; 20(1): 124-135. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/rbepid/2017.v20n1/124-135/>
8. IBGE. Idosos indicam caminhos para uma melhor idade. [Internet]. 2019 mar. Disponível em: <https://censo2021.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/24036-idosos-indicam-caminhos-para-uma-melhor-idade.html#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20Organiza%C3%A7%C3%A3o,13%25%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20do%20pa%C3%ADs>
9. Pereira RA, Santos EB, Fhon JRS, Marques S, Rodrigues RAP. Sobrecarga dos cuidadores de idosos com acidente vascular cerebral. *Rev Esc Enferm USP*. 2013 fev; 47(1):185-92. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-62342013000100023&script=sci_arttext

10. Oliveira FAA, Sampaio Rocha-Filho PA. Headaches Attributed to Ischemic Stroke and Transient Ischemic Attack. *Headache*. 2019 mar;59(3):469-476. doi: 10.1111/head.13478. Citado em PubMed; PMID: 30667047. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30667047/>
11. Rolim AM, et al. Statistical association of rs2243250 polymorphism of IL4 gene and hemorrhagic stroke in Brazilian population. *J Bras Patol Med Lab*. 2020; 56: 1-4. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpm/a/GGG8sTKPrKFJtJhDqStn9Jr/?lang=pt&format=pdf>
12. Piassaroli CA, Almeida GC, Luvizotto, JC, Suzan ABBM. Modelos de Reabilitação Fisioterápica em Pacientes Adultos com Sequelas de AVC Isquêmico. *Rev Neurocienc* 2012;20(1):128-137. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/10341/7527>
13. Spence JD , Barnett HJM. *Acidente vascular cerebral: prevenção, tratamento e reabilitação*. Porto Alegre: AMGH, 2013. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788580552508/pageid/1>
14. Ferezin SMR, Castro BM da C, Ferreira AA. Epidemiologia do ataque isquêmico transitório no Brasil. *Brazilian J Dev*. 2020 ago; 6(8): 61125–61136. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/15458/12726>
15. Alfieri TF, Kallaur DF, Almeida AP, Reiche ERD, Vissoci EM. Polimorfismos genéticos associados ao metabolismo lipídico envolvidos na fisiopatologia do acidente vascular encefálico isquêmico. *Semina cienc. biol. Saúde*. 2014 jul.-dez; 35(2): 163-180. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-768384>
16. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. *Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Acidente Vascular Cerebral*. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_reabilitacao_a_cidente_vascular_cerebral.pdf
17. American Stroke Association [internet]. São Paulo; 2020. Disponível em: <https://www.stroke.org/en>
18. Junior WN. Diagnóstico e tratamento dos fatores de risco do AVE. *ComCiência*. Campinas; 2011;17(109). Disponível em: <http://comciencia.scielo.br/pdf/ccii/n109/a17n109.pdf>
19. Sarikaya H, Ferro J, Arnold M. Stroke prevention--medical and lifestyle measures. *Eur Neurol*. 2015;73(3-4):150-7. doi: 10.1159/000367652. Citado em PubMed; PMID: 25573327. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25573327/>

20. Pontes-Neto OM, Filho JO, Valiente R, Friedrich M, Pedreira B, Bruno Rodrigues BCB, et al. Diretrizes para o manejo de pacientes com hemorragia intraparenquimatosa cerebral espontânea. *Arq Neuropsiquiatr* 2009;67(3-B):940-950. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/anp/v67n3b/34.pdf>
21. Caprio FZ, Sorond FA. Cerebrovascular Disease: Primary and Secondary Stroke Prevention. *Med Clin North Am*. 2019 Mar;103(2):295-308. doi: 10.1016/j.mcna.2018.10.001. Citado em PubMed; PMID: 30704682. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30704682/>
22. Smith SD, Eskey CJ. Hemorrhagic stroke. *Radiol Clin North Am*. 2011 Jan;49(1):27-45. doi: 10.1016/j.rcl.2010.07.011. Citado em PubMed; PMID: 21111128. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21111128/>
23. Meneghetti CHZ, Carraro L, Leonello LA, Batistella ACT, Júnior LCF. A Influência da Fisioterapia Aquática na Função e Equilíbrio no Acidente Vascular Cerebral. *Rev Neurocienc* 2012;20(3):410-414. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8268/5799>
24. Bilek F, Deniz G, Ercan Z, Cetisli Korkmaz N, Alkan G. The effect of additional neuromuscular electrical stimulation applied to erector spinae muscles on functional capacity, balance and mobility in post-stroke patients. *NeuroRehabilitation*. 2020;47(2):181-189. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-32741788>
25. Priscila Santos Borges PS, Filho LEN, Mascarenhas CHM. Correlação entre equilíbrio e ambiente domiciliar como risco de quedas em idosos com acidente vascular encefálico. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, Rio de Janeiro, 2010; 13(1):41-50. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbagg/v13n1/a05v13n1.pdf>
26. Meneghetti CHZ, Delgado GM, Pinto FD, Canonici AP, Gaino MRC. Equilíbrio em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico: Clínica Escola de Fisioterapia da Uniararas. *Rev Neurocienc*;17(1):14–18. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8598>
27. Karuka AH, Silva JAMG, Navega MT. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Fisioter*. 2011 nov-dez;15(6): 460-6. doi: 10.1590/S1413-35552011000600006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/k3pyPHh5wM4dp4c8hDzg9wg/?lang=pt>
28. Choi HS, Shin WS, Bang DH, Choi SJ. Effects of Game-Based Constraint-Induced Movement Therapy on Balance in Patients with Stroke: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2017 Mar;96(3):184-190. doi: 10.1097/PHM.0000000000000567. Citado em PubMed; PMID: 27386814. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27386814/>

29. Yen HC, Chen WS, Jeng JS, Luh JJ, Lee YY, Pan GS. Standard early rehabilitation and lower limb transcutaneous nerve or neuromuscular electrical stimulation in acute stroke patients: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil.* 2019 Aug;33(8):1344-1354. doi: 10.1177/0269215519841420. Citado em PubMed; PMID: 30977392. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30977392/>
30. Colombo P, Taveggia G, Chiesa D, Penati R, Tiboni M, De Armas L, Casale R. Lower Tinetti scores can support an early diagnosis of spatial neglect in post-stroke patients. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2019 Dec;55(6):722-727. doi: 10.23736/S1973-9087.19.05448-0. Citado em PubMed; PMID: 31274273. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31274273/>
31. Chan K, Phadke CP, Stremler D, Suter L, Pauley T, Ismail F, Boulias C. The effect of water-based exercises on balance in persons post-stroke: a randomized controlled trial. *Top Stroke Rehabil.* 2017 May;24(4):228-235. doi: 10.1080/10749357.2016.1251742. Citado em PubMed; PMID: 27808012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27808012/>
32. Pérez-de la Cruz S. Comparison of Aquatic Therapy vs. Dry Land Therapy to Improve Mobility of Chronic Stroke Patients. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Jul 1;17(13):4728. doi: 10.3390/ijerph17134728. Citado em PubMed; PMID: 32630188. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32630188/>
33. Eyvaz N, Dundar U, Yesil H. Effects of water-based and land-based exercises on walking and balance functions of patients with hemiplegia. *NeuroRehabilitation.* 2018;43(2):237-246. doi: 10.3233/NRE-182422. Citado em PubMed; PMID: 30040763. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30040763/>
34. Park HK, Lee HJ, Lee SJ, Lee WH. Land-based and aquatic trunk exercise program improve trunk control, balance and activities of daily living ability in stroke: a randomized clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2019 Dec;55(6):687-694. doi: 10.23736/S1973-9087.18.05369-8. Citado em PubMed; PMID: 30370752. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30370752/>
35. Noh HJ, Lee SH, Bang DH. Three-Dimensional Balance Training Using Visual Feedback on Balance and Walking Ability in Subacute Stroke Patients: A Single-Blinded Randomized Controlled Pilot Trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2019 Apr;28(4):994-1000. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.12.016. Citado em PubMed; PMID: 30612892. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30612892/>
36. Shin DC, Song CH. Smartphone-Based Visual Feedback Trunk Control Training Using a Gyroscope and Mirroring Technology for Stroke Patients: Single-blinded, Randomized Clinical Trial of Efficacy and Feasibility. *Am J Phys Med Rehabil.* 2016 May;95(5):319-29. doi: 10.1097/PHM.0000000000000447. Citado em PubMed; PMID: 26829087. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26829087/>

37. Duck WO, Cha HG. Effects of mirror therapy integrated with task-oriented exercise on the balance function of patients with poststroke hemiparesis: a randomized-controlled pilot trial. *Int J Rehabil Res.* 2016 Mar;39(1):70-6. doi: 10.1097/MRR.000000000000148. Citado em PubMed; PMID: 26658524. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26658524/>
38. Cha YJ, Kim JD, Choi YR, Kim NH, Son SM. Effects of gait training with auditory feedback on walking and balancing ability in adults after hemiplegic stroke: a preliminary, randomized, controlled study. *Int J Rehabil Res.* 2018 Sep;41(3):239-243. doi: 10.1097/MRR.000000000000295. Citado em PubMed; PMID: 29782407. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29782407/>
39. Silva EMGS, Ribeiro TS, da Silva TCC, Costa MFP, Cavalcanti FADC, Lindquist ARR. Effects of constraint-induced movement therapy for lower limbs on measurements of functional mobility and postural balance in subjects with stroke: a randomized controlled trial. *Top Stroke Rehabil.* 2017 Dec;24(8):555-561. doi: 10.1080/10749357.2017.1366011. Citado em PubMed; PMID: 28859603. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28859603/>
40. Albuquerque JA, Filho EM. Influência da terapia de restrição e indução do movimento no desempenho funcional de pacientes com acidente vascular encefálico: um ensaio clínico randomizado. *Fisioter Pesqui.* 2017;24(2):184-190. doi: 10.1590/1809-2950/16874424022017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fp/a/VZg4wRcRXpsYxdzgBvSHpfG/?lang=pt#>
41. Khallaf ME. Effect of Task-Specific Training on Trunk Control and Balance in Patients with Subacute Stroke. *Neurol Res Int.* 2020 Nov 17;2020:5090193. doi: 10.1155/2020/5090193. PMID: 33294224. Disponível em: <https://search.pedro.org.au/search-results/record-detail/64207>
42. Hong SY, Moon Y, Choi JD. Effects of Cognitive Task Training on Dynamic Balance and Gait of Patients with Stroke: A Preliminary Randomized Controlled Study. *Med Sci Monit Basic Res.* 2020 Aug 10;26:e925264. doi: 10.12659/MSMBR.925264. Citado em PubMed; PMID: 32773732. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32773732/>
43. Lee D, Lee G, Jeong J. Mirror Therapy with Neuromuscular Electrical Stimulation for improving motor function of stroke survivors: A pilot randomized clinical study. *Technol Health Care.* 2016 Jul 27;24(4):503-11. doi: 10.3233/THC-161144. Citado em PubMed; PMID: 26890230. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26890230/>
44. Lee D, Lee G. Effect of afferent electrical stimulation with mirror therapy on motor function, balance, and gait in chronic stroke survivors: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2019 Aug;55(4):442-449. doi: 10.23736/S1973-9087.19.05334-6. Citado em PubMed; PMID: 30916531. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30916531/>

45. Franciulli PM, et al. The effect of aquatic and treadmill exercise in individuals with chronic stroke. *Fisioter Pesqui.* 2019;26(4):353-359. doi: 10.1590/1809-2950/17027326042019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fp/a/rZtSyX9DZDbvdmxkQBgSz5M/?lang=en#>
46. Chang KW, Lin CM, Yen CW, Yang CC, Tanaka T, Guo LY. The Effect of Walking Backward on a Treadmill on Balance, Speed of Walking and Cardiopulmonary Fitness for Patients with Chronic Stroke: A Pilot Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Mar 1;18(5):2376. doi: 10.3390/ijerph18052376. Citado em PubMed; PMID: 33804374. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33804374/>
47. Erbil D, Tugba G, Murat TH, Melike A, Merve A, Cagla K, Mehmetali ÇC, Akay O, Nigar D. Effects of robot-assisted gait training in chronic stroke patients treated by botulinum toxin-a: A pivotal study. *Physiother Res Int.* 2018 Jul;23(3):e1718. doi: 10.1002/pri.1718. Citado em PubMed; PMID: 29808523. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29808523/>
48. Kim J, Kim DY, Chun MH, Kim SW, Jeon HR, Hwang CH, Choi JK, Bae S. Effects of robot (Morning Walk[®]) assisted gait training for patients after stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2019 Mar;33(3):516-523. doi: 10.1177/0269215518806563. Citado em PubMed; PMID: 30326747. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30326747/>
49. Henrique PPB, Colussi EL, De Marchi ACB. Effects of Exergame on Patients' Balance and Upper Limb Motor Function after Stroke: A Randomized Controlled Trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2019 Aug;28(8):2351-2357. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.05.031. Citado em PubMed; PMID: 31204204. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31204204/>
50. Lee HC, Huang CL, Ho SH, Sung WH. The Effect of a Virtual Reality Game Intervention on Balance for Patients with Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Games Health J.* 2017 Oct;6(5):303-311. doi: 10.1089/g4h.2016.0109. Citado em PubMed; PMID: 28771379. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28771379/>
51. Lee MM, Lee KJ, Song CH. Game-Based Virtual Reality Canoe Paddling Training to Improve Postural Balance and Upper Extremity Function: A Preliminary Randomized Controlled Study of 30 Patients with Subacute Stroke. *Med Sci Monit.* 2018 Apr; 24:2590-2598. doi: 10.12659/MSM.906451. Citado em PubMed; PMID: 29702630. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29702630/>

ANEXO A – Certificado de apresentação no 24º Congresso de Iniciação Científica



Universidade Santo Amaro

CERTIFICADO

Certificamos que **Larissa Santos Zeferino** participou do(a) Comunicação Oral OS EFEITOS DA FISIOTERAPIA NO EQUILÍBRIO DE PACIENTES PÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: REVISÃO DE LITERATURA no(a) 24º Congresso de Iniciação Científica, orientado(a) por **Camila Sotello Raymundo**, realizado(a) em 10/11/2021, com duração de 1h, promovida pela Universidade Santo Amaro.

São Paulo, 10 de Novembro de 2021

Emitido em 06 de Dezembro de 2021 às 17:48:57 (data e hora de Brasília).
Código de autenticação: FK13.RXZT.DKSY.OIOF