

Carina Souza Viegas

**INFLUÊNCIA DO USO DA REALIDADE VIRTUAL NO
EQUILÍBRIO DE IDOSOS: uma revisão da literatura**

Belo Horizonte
2012

Carina Souza Viegas

**INFLUÊNCIA DO USO DA REALIDADE VIRTUAL NO
EQUILÍBRIO DE IDOSOS – uma revisão da literatura**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Fisioterapia.

Área de concentração: Geriatria e Gerontologia.

Orientadora: Profa. Dra. Daniele Sirineu Pereira

Belo Horizonte
2012

RESUMO

O Brasil passa por mudanças no perfil demográfico, sendo o envelhecimento populacional uma realidade no nosso país. As doenças crônicas degenerativas próprias do envelhecimento podem provocar dificuldades de equilíbrio e comprometimento funcional nos idosos. A realidade virtual (RV) é uma tecnologia emergente que está sendo utilizada como recurso terapêutico para treinar o equilíbrio. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura para verificar a influência do uso da realidade virtual no equilíbrio de idosos. Foi realizada uma busca nas bases de dados eletrônicas Pedro, MEDLINE, LILACS, SCIELO e COCHRANE, utilizando os seguintes descritores: virtual reality, vídeo game, computer game, Nintendo Wii, balance, elderly, aging, older people e seus correlatos em português. A busca na literatura resultou em um total de 18 artigos destes apenas cinco foram incluídos por preencheram os critérios de inclusão (tipo de estudo, de participantes, de intervenção e de desfecho). Todos os artigos analisados apresentaram efeitos positivos no equilíbrio dos idosos após o uso da realidade virtual. Contudo, estes apresentaram grande variabilidade quanto ao tipo de RV utilizada, a duração das intervenções e os instrumentos utilizados para mensurar o equilíbrio, o que dificulta a comparação de seus achados. Com base nos artigos analisados nessa revisão, as evidências de que a RV é capaz de melhorar o equilíbrio em idosos são fracas. No entanto, o potencial de treinamento de realidade virtual ainda não foi explorado o suficiente. É necessário a elaboração de novos ensaios clínicos para melhorar a qualidade das informações que permitam tomadas de decisões clínicas.

Palavras-chave: Realidade virtual. Treino de equilíbrio. Idosos

ABSTRACT

Brazil is going through changes in the demographic, population aging is a reality in our country. The degenerative diseases of aging can cause difficult to balance and functional impairment in the elderly. Virtual reality (VR) is an emerging technology that is being used as a therapeutic resource to train your balance. The aim of this study was to review the literature to determine the influence of the use of virtual reality in the balance of elderly. A search was conducted in the electronic databases Pedro, MEDLINE, LILACS, SciELO and Cochrane, using the following keywords: virtual reality, video game, computer game, Nintendo Wii, balance, elderly, aging, older people and their correlates in Portuguese. The literature search yielded a total of 18 articles were included only five of these met the criteria for inclusion (type of study, participants, interventions and outcomes). All articles analyzed showed positive effects on the balance of the elderly after the use of virtual reality. However, they showed great variability in the type of RV used, duration of interventions and instruments used to measure balance, making it difficult to compare their findings. Based on the smoothed articles in this review, the evidence that the RV is able to improve balance in the elderly are weak. However, the potential for virtual reality training has not been sufficiently explored. It requires the development of new clinical trials to improve the quality of information to clinical decision making.

Keywords: Virtual reality. Balance training. Elderly.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	06
2 MÉTODO.....	09
3 RESULTADOS.....	10
4 DISCUSSÃO.....	14
5 CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS.....	19

1 INTRODUÇÃO

O Brasil passa por mudanças no perfil demográfico, sendo o envelhecimento populacional uma realidade no nosso país. Segundo dados do IBGE (2009), no período de 2000 a 2020, o grupo etário de 60 anos ou mais, passarão de 13,9 para 28,3 milhões, elevando-se, em 2050, para 64 milhões. Em 2030, de acordo com as projeções, o número de idosos já superará o de crianças e adolescentes (menores de 15 anos de idade), em cerca de 4 milhões, diferença essa que aumenta para 35,8 milhões, em 2050 (IBGE, 2009).

Além das mudanças populacionais, o Brasil tem experimentado uma transição epidemiológica, com alterações relevantes no quadro de morbi-mortalidade. Em menos de 40 anos, o Brasil passou de um perfil de mortalidade típica de uma população jovem para um desenho caracterizado por enfermidades complexas e mais onerosas, próprias das faixas etárias mais avançadas. Em geral, as doenças dos idosos são crônicas e múltiplas, perdurando por vários anos e exigindo acompanhamento médico e de equipes multidisciplinares permanentes, com intervenções contínuas (GORDILHO *et al.*, 2000).

As doenças crônicas degenerativas próprias do envelhecimento comprometem a capacidade do sistema nervoso central de realizar o processamento dos sinais vestibulares, visuais e proprioceptivos responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal, assim como reduz a capacidade de modular os reflexos adaptativos. Esses processos degenerativos são responsáveis pela ocorrência de vertigem e/ou tontura e de desequilíbrio na população idosa (RUWERS *et al.*, 2005).

Em 80% dos casos de desequilíbrio em idosos, não se pode atribuir a uma causa específica, mas a um comprometimento do sistema de equilíbrio como um todo. As quedas são as consequências mais perigosas do desequilíbrio e da dificuldade de locomoção, tendo como principais consequências às fraturas, que deixarão os idosos acamados por dias ou meses e sendo responsáveis por 70% das mortes acidentais em pessoas com mais de 75 anos (BITTAR *et al.*, 2002). Nesse contexto, a mobilidade funcional e o equilíbrio são componentes críticos da abordagem multifacetada da população idosa.

A realidade virtual (RV) é uma tecnologia emergente que está sendo utilizada para esse fim (RENDON *et al.*, 2012). Essa pode ser definida como uma simulação

computorizada da realidade em duas ou três dimensões, em tempo real e interativa (PIMENTEL *et al.*, 1995; MCCOMAS *et al.*, 2002). Uma grande variedade de hardware e software podem ser usados para criar simulações em ambientes virtuais com diferentes níveis de complexidades (HOLDEN *et al.*, 2002). Isso exige do *software* a capacidade de definir, e do *hardware* a capacidade de reconhecer, seis tipos básicos de movimento: para frente e para trás, para cima e para baixo, para esquerda e para direita, inclinação para cima e para baixo, angulação à esquerda e à direita e rotação à esquerda e à direita. Em suma, a RV é um “espelho” da realidade física, na qual o indivíduo existe em três dimensões, tem a sensação do tempo real e a capacidade de interagir com o mundo ao seu redor. Os dispositivos de RV simulam essas condições, chegando ao ponto de possibilitar ao usuário “tocar” os objetos de um mundo virtual e fazer com que eles respondam, ou mudem, de acordo com suas ações (VON SCHWEBER *et al.*, 1995).

O sistema de RV começou a ser utilizado como ferramenta na reabilitação motora no final do século XX, início do século XXI, sendo hoje aplicado também no treinamento do equilíbrio corporal (MONTEIRO JUNIOR *et al.*, 2011). Comparada a intervenções tradicionais, a RV pode ajudar idosos a melhorar a sua saúde física, potencializando aptidões e habilidades coordenativas. (WIEMEYER *et al.*, 2011) Uma das vantagens da RV é que ela permite simular situações que na realidade física seriam perigosas, como snowboard (MCCOMAS *et al.*, 2002; HOLDEN *et al.*, 2002), que é uma prancha semelhante a um esqui, curto e largo, utilizado para deslizar na neve ladeira abaixo (OXFORD DICTIONARIES, 2012). Nesse contexto, o Nintendo® WiiFit é um exemplo de RV que desafia o equilíbrio de diversas maneiras, ao utilizar uma plataforma de força de baixa tecnologia, o jogador controla os movimentos de um avatar na tela, deslocando seu peso na plataforma (LANGE *et al.*, 2010). Profissionais da área de saúde estão utilizando a tecnologia de RV para melhorar a abordagem de pacientes hospitalizados, de crianças com paralisia cerebral, com deficiência visual, pacientes com seqüela de acidente vascular encefálico (AVE), portadores da Doença de Parkinson e de distúrbios vestibulares, (MONTEIRO JUNIOR *et al.*, 2011) com intervenções inovadoras que necessitam de múltipla atenção e da participação ativa do paciente (RENDON *et al.*, 2012).

Nas últimas décadas é notável o quanto o uso da tecnologia tem melhorado a vida das pessoas. Contudo, pouco se sabe sobre o uso da RV como recurso terapêutico e quais seriam seus reais benefícios na manutenção do equilíbrio e do

controle postural dos idosos. Assim, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura para verificar a influência do uso da realidade virtual no equilíbrio de idosos.

2 MÉTODO

Foi realizada uma busca nas bases de dados eletrônicas Pedro, MEDLINE, LILACS, SCIELO e COCHRANE, utilizando os seguintes descritores: *virtual reality, vídeo game, computer game, Nintendo Wii, balance, elderly, aging, older people* e seus correlatos em português. Também foram selecionados artigos a partir da lista de referências de revisões com temas correlacionados. A busca na literatura se restringiu ao idioma Português, Inglês e Espanhol. Não houve limitação quanto à data de publicação do estudo.

Para inclusão dos estudos foram adotados os seguintes critérios: tipos de estudo, de participantes, de intervenção e de desfecho. Foram incluídos, os estudos experimentais ou quasi experimentais, com amostras compostas por indivíduos idosos acima de 60 anos, sem alterações de equilíbrio decorrentes de doenças neurológicas (ex.: Parkinson, Alzheimer) ou de AVE. Foram aceitos os artigos que utilizaram algum tipo de realidade virtual como video games (Nintendo® WiiFit), computadores e software associados a plataforma de força, com o objetivo de treinar o equilíbrio. Os estudos selecionados deveriam apresentar como desfecho a avaliação do equilíbrio estático e/ou dinâmico pré e pós intervenção. Não houve restrição quanto ao método de mensuração do equilíbrio.

3 RESULTADOS

A busca na literatura resultou em um total de 18 artigos, porém cinco foram excluídos pela leitura do título e três eram repetidos. Dos 12 artigos selecionados, quatro foram excluídos baseados na leitura do resumo. Assim, oito resumos foram selecionados para checagem dos textos completos. Desses, cinco estudos foram excluídos por não terem como desfecho o equilíbrio ou pela amostra não ser composta por idosos. Dois estudos foram incluídos a partir de busca nas referências dos artigos previamente selecionados. Dessa forma, foram incluídos nesta revisão, cinco artigos (FIG. 1).

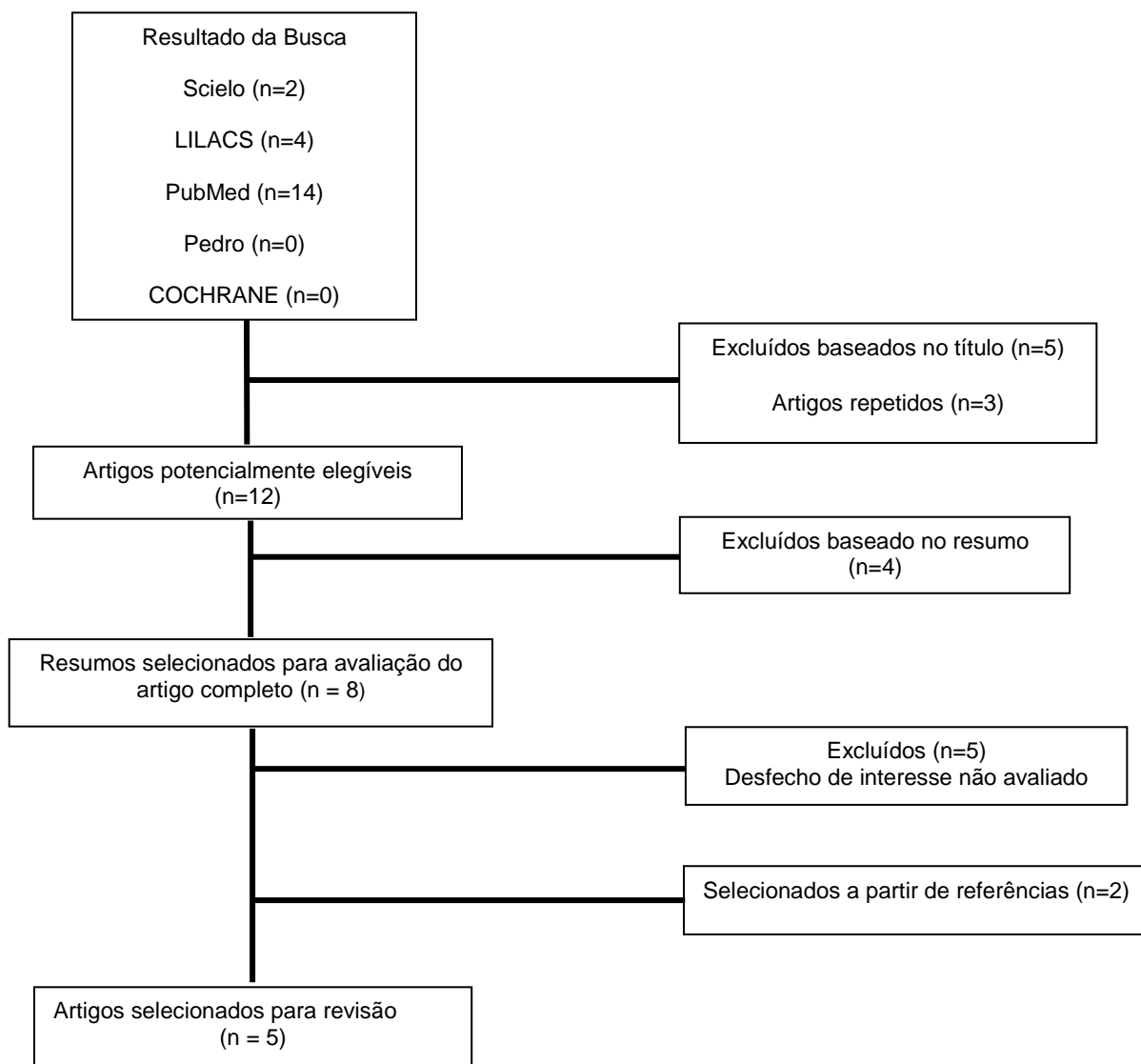


FIGURA 1. Processo de seleção de estudos para revisão

A caracterização dos estudos selecionados foi realizada a partir da extração dos seguintes dados: desenho do estudo, características da amostra, o tipo, duração e frequência da intervenção, métodos de avaliação do equilíbrio e os desfechos (QUADRO 1).

QUADRO 1

Tipo de estudo, caracterização da amostra, da intervenção, métodos de avaliação do equilíbrio e principais desfechos.

Autor/Ano	Desenho do estudo	Amostra	Intervenção	Duração e frequência da intervenção	Método de avaliação	Desfechos
RENDON <i>et al.</i> (2012)	Ensaio clínico aleatorizado	N: 40 Idade média: GE-85,7(4,3) GC-83,3(6,2)	GE: Exercícios utilizando Nintendo® Wii FIT GC: Nenhuma intervenção	35 -45 min./ 3 vezes por semana, durante 6 semanas	8 ft UG, ABC	Comparando ao grupo controle, o grupo experimental apresentou melhora significativa no 8 f t UG e na ABC.
SZTURRM <i>et al.</i> (2011)	Ensaio clínico aleatorizado	N: 30 Idade média: GE: 80,5 GC: 81	GE: Treino de equilíbrio convencional e jogos interativos acoplados a plataforma de força GC: Treino de equilíbrio convencional	45min./ 2 vezes por semana, durante 8 semanas	BBS, TUG, ABC, CTSIB e avaliação das variáveis espaciais temporais da marcha por plataforma de força	Ambos os grupos obtiveram melhoras no equilíbrio, sendo que, no grupo experimental o resultado foi mais significativo. Não houve mudança significativa nos dois grupos no TUG e nas variáveis espaciais temporais da marcha.
GATICA <i>et al.</i> (2010)	Quasi-experimental	N: 20 Idade média: 68 anos	Treino de equilíbrio utilizando Nintendo® Wii FIT nos planos sagital, frontal e transversal	20 min./ 3 vezes por semana, durante 8 semanas	Deslocamento do centro de pressão nas posições de duplo apoio e Tandem com os olhos abertos e fechados	Ocorreu uma diminuição da área e da velocidade de oscilação do CP na posição de duplo apoio com os olhos abertos. Na postura Tandem, com os olhos fechados, houve uma redução da velocidade de oscilação do CP.
BISSON <i>et al.</i> (2007)	Quasi-experimental	N: 24 Idade média: G1: 74,4(3,6) G2: 74,4(4,9)	G1: Treino de equilíbrio dinâmico utilizando realidade virtual G2: Treino de equilíbrio dinâmico utilizando feedback visual	30 min./ 2 vezes por semana, durante 10 semanas	Medidas de oscilação do centro de pressão, tempo de reação para tarefa simples e CB&M	A média de pontuação CB & M aumentou para ambos os grupos. No equilíbrio estático não houve nenhum efeito do treinamento sobre a variabilidade do deslocamento do CP foi percebido. Os dois grupos melhoraram o tempo de reação.
HINMAN (2002)	Ensaio clínico aleatorizado	N: 88 Idade média: 72anos	G1: Treino de equilíbrio computadorizado G2: Programa domiciliar de exercício para equilíbrio G3: Nenhuma intervenção	20min./ 3 vezes por semana, durante 4 semanas	BBS, MFES, TWT e tempo de reação.	Não houve diferença estatística significativa entre os 3 grupos. Os grupos de treinamento mostraram ligeira melhora em todas as medidas.

Abreviações; 8 ft UG= 8-foot Up and Go; ABC = Activities-specific Balance Confidence Scale; BBS = Berg Balance Scale; TUG = Timed Up and Go Test; CTSIB= A Modified version of the Clinical Test of Sensory Intererion and Balance; CB&M = Community Balance and Mobility Scale ; MFES = Tinetti's Modified Falls Efficacy Scale; TWT = Timed 50-foot walk test; CP = centro de pressão

Todos os estudos analisados nesta revisão da literatura demonstraram efeitos positivos no equilíbrio dos idosos após o uso da realidade virtual como abordagem terapêutica. Dos estudos incluídos dois utilizaram jogos do Nintendo® WiiFit para treinar o equilíbrio, enquanto os outros usaram jogos interativos acoplados a plataforma de força e um deles utilizou treino computadorizado no Biodex Balance System. O estudo de Rendon *et al.* (2012), utilizou exercícios no Nintendo® WiiFit e obteve melhoras no equilíbrio dinâmico. Gatica *et al.* (2010), também utilizaram o Nintendo® WiiFit para o treino de equilíbrio nos planos sagital, frontal e transversal e demonstraram melhora do equilíbrio estático, com uma diminuição da área e da velocidade de oscilação do centro de pressão (CP) nas posições de duplo apoio e Tandem. Já os estudos de Szturm *et al.* (2011), e Bisson *et al.*(2007), utilizaram jogos computadorizados interativos acoplados a uma plataforma de força, e ambos obtiveram melhoras no equilíbrio dinâmico. O trabalho de Hinman (2002) que utilizou treino de equilíbrio computadorizado no Biodex Balance System encontrou ligeira melhora no equilíbrio dinâmico, contudo, segundo a análise estatística não houve diferenças significativas entre o grupo controle e os grupos de intervenção, sendo seu desfecho inconclusivo.

Os estudos de Rendon *et al.*(2012), Szturm *et al.* (2011) e Hinman (2002), avaliaram o desfecho equilíbrio dinâmico, por meio dos testes 8-foot Up and Go (8 ft UG), Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC), Berg Balance Scale (BBS), Timed Up and Go Test (TUG), A Modified version of the Clinical Test of Sensory Interetion and Balance (CTSIB), Tinetti's Modified Falls Efficacy Scale (MFES) e Timed 50-foot walk teste(TWT) e da avaliação das variáveis espaços-temporais da marcha e do tempo de reação. (QUADRO 1) Já Gatica *et al.* (2010), avaliou o desfecho equilíbrio estático a partir do deslocamento do CP nas posições de duplo apoio e Tandem com os olhos abertos e fechados, mensurado por uma plataforma de força. Bisson *et al.* (2007), avaliaram ambos os desfechos através de medidas de oscilação do CP, do tempo de reação para tarefa simples e da Community Balance and Mobility Scale (CB&M).

O período de realização dos programas de treinamento dos estudos incluídos nesta revisão variou entre quatro e dez semanas, com uma média de 2,6 sessões por semana. Todos os estudos foram realizados com idosos da comunidade e utilizaram programas de treinamento supervisionados por terapeutas, sendo que, Hinman (2002) utilizou também um programa domiciliar de exercícios para equilíbrio

não supervisionado. Apenas o estudo de Bisson *et al.* (2007) realizou followup dos participantes, após um mês da intervenção, e observou que os benefícios do treinamento foram mantidos.

Os artigos analisados nesta revisão apresentaram limitações metodológicas importantes. Nenhum dos artigos realizou calculo amostral e em apenas dois estudos, os idosos foram alocados aleatoriamente nos grupos (RENDON *et al.*, 2012; SZTURM *et al.*, 2011). Dos cinco artigos analisados, três não cegaram os examinadores. Apenas dois artigos (RENDON *et al.*, 2012; SZTURM *et al.*, 2011) relataram perdas da amostra e apenas um realizou análise de intenção de tratar (RENDON *et al.*, 2012)

4 DISCUSSÃO

Em decorrência do processo de envelhecimento o organismo sofre diversas alterações fisiológicas, dentre elas, a diminuição da acuidade visual, da força muscular, a lentidão no processamento e da condução nervosa, o declínio na sensibilidade tátil entre outras. Estas alterações irão refletir diretamente no controle do equilíbrio corporal, contribuindo para alterações na marcha e instabilidades, predispondo os idosos a quedas (RAMOS *et al.*, 1993). Diversas são as formas de intervenção fisioterapêutica que visam promover a melhora do equilíbrio e do desempenho funcional.

O uso da RV como recurso terapêutico é um tema atual e que vem sendo pesquisado recentemente, o que gera alguns questionamentos quanto a sua real eficácia nos diferentes níveis de reabilitação. Os estudos analisados nesta revisão da literatura demonstraram que a RV pode promover uma melhora no equilíbrio estático e dinâmico de indivíduos idosos. Resultados similares foram encontrados por Brumels *et al.* (2008) em adultos jovens que foram submetidos ao treino de equilíbrio no Nintendo® Wii FIT. Clark *et al.* (2009) em um relato de caso achou indícios de que a intervenção terapêutica, utilizando o Nintendo® Wii, pode ter diminuir o risco de queda de idoso. Já o trabalho de Bateni (2011) mostrou que os ganhos no equilíbrio foram maiores quando associaram o treino convencional de equilíbrio ao treino utilizando o Nintendo® Wii FIT.

Apesar dos estudos analisados estarem em consenso quanto aos benefícios que o uso da RV promove no equilíbrio de idosos, a consistência das evidências não são tão fortes, pois há grande variabilidade quanto ao tipo de RV utilizada, a duração das intervenções e dos instrumentos para mensurar o equilíbrio. Todos esses fatores dificultam a comparação entre os achados dos estudos.

Rendon *et al.* (2012) utilizou três jogos do Nintendo® Wii FIT para treinar o equilíbrio e após seis semanas de intervenção supervisionada, o grupo experimental obteve melhoras no equilíbrio dinâmico. Estas foram mensuradas pelo 8 ft UG, 8-foot Up and Go e Activities-specific Balance Confidence Scale. Já Szturm *et al.* (2011), utilizaram, no grupo experimental, um sistema de três jogos interativos, incluindo uma plataforma de força em interface com um laptop, que estimulavam o

deslocamento do CP no sentido antero-posterior e latero-lateral. Associado aos jogos interativos foi proposto um treino convencional de equilíbrio que consistia em: fortalecimento muscular utilizando thera-band e pesos, exercícios de equilíbrio como sentar numa cadeira sem utilizar as mãos, treino de marcha nas barras paralelas em adição a caminhadas não supervisionadas. O grupo controle realizou apenas o treino convencional. Após oito semanas de intervenção supervisionada, verificou-se que ambos os grupos apresentaram melhoras no equilíbrio dinâmico, sendo que, o grupo experimental apresentou melhores resultados. Em contra partida não houve diferença significativa entre os grupos no TUG e nas variáveis espaço-temporais da marcha.

Hinman (2002) comparou o treino de equilíbrio computadorizado com um programa domiciliar de exercícios para equilíbrio. O treino computadorizado foi realizado no Biodex Balance System, que é uma plataforma de força multiaxial circular que se movimenta em todas as direções em resposta ao deslocamento do CP. O programa domiciliar de exercícios para equilíbrio incluía ilustrações de exercícios para equilíbrio que deveriam ser executados de maneira independente. Ao final de quatro semanas de intervenção os grupos submetidos ao treinamento mostraram ligeira melhora no equilíbrio, mas a análise estatística não encontrou diferenças significativas entre o grupo controle e os grupos de intervenção, sendo seu desfecho inconclusivo. Ao comparar um programa de treinamento supervisionado com um programa domiciliar Hinman (2002), pode ter aumentado os fatores de confusão, já que na ausência de supervisão fica difícil garantir que o programa de exercícios foi realmente executado e se foi realizado da maneira correta. Esse fato pode aproximar o grupo que realizou o programa domiciliar do grupo controle que não realizou nenhuma intervenção. Outro ponto a ser considerado é o período de treinamento que pode não ter sido suficiente para obtenção de benefícios.

Gatica *et al.* (2010), avaliou apenas o desfecho equilíbrio estático, a partir do deslocamento do CP, medido por uma plataforma de força. O treino de equilíbrio, nos planos sagital, frontal e transversal, foi supervisionado e realizado durante oito semanas, utilizando o Nintendo® Wii FIT. Seus resultados demonstraram uma diminuição da área e da velocidade de oscilação do CP nas posições de duplo apoio e Tandem.

O trabalho de Bisson *et al.* (2007) avaliou os desfechos equilíbrio estático e dinâmico, comparando o treino de equilíbrio por feedback visual com o realizado por meio da RV. No treino de equilíbrio realizado através do feedback visual, os participantes eram colocados em uma plataforma de força, com os pés na largura dos ombros. Um cursor representava a posição do CP, que era visualizado em tempo real, em um monitor posicionado ao nível dos olhos. Começando com a CP no meio, os participantes foram instruídos a mover o cursor para os quatro cantos de um retângulo. Já no treino por meio da RV uma câmera de vídeo capturou as imagens dos participantes que foram enviadas e processadas por um software permitindo que as imagens dos participantes fossem combinadas com um ambiente virtual e interagissem em tempo real com bolas virtuais que caíam em diferentes distâncias em ambos os lados do corpo. Cada vez que o participante tocava a bola virtual, ela era capaz de reagir com uma trajetória. Após dez semanas de intervenção supervisionada, constatou-se que ambas modalidades de treinamento melhoram o equilíbrio dinâmico, o mesmo não foi observado no equilíbrio estático. Os dois tipos de treinamento reduziram o tempo de reação. Bisson *et al.* (2007) realizou follow up após um mês da intervenção e verificou que os benefícios do treinamento foram mantidos.

Os estudos que avaliaram o desfecho equilíbrio dinâmico, utilizaram os testes 8 ft UG, ABC, BBS, TUG, CTSIB, MFES, e TWT além das variáveis espaços-temporais da marcha e do tempo de reação. Como cada instrumento apresenta índices distintos de validade (sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razão de verossimilhança) e de confiabilidade (interexaminador e intraexaminador) (RIDDLE *et al.*, 1999) torna-se difícil à comparação dos resultados. Embora, alguns dos instrumentos utilizados nas avaliações possuam validade e confiabilidade descritas na literatura, esses valores não foram reportados pelos autores, como é o caso da BBS (BERG *et al.* 1989) e do TUG (PODSIADLO *et al.*, 1991).

Apesar dos instrumentos utilizados avaliarem os desfechos propostos, testes mais adequados poderiam ter sido usados. Uma revisão sistemática qualitativa da literatura identificou cinco instrumentos amplamente utilizados pela comunidade científica para avaliar o equilíbrio corporal estático e/ou dinâmico, com propriedades psicométricas bem estabelecidas, são eles: o Teste de Alcance Funcional (FRT), o teste "Timed Up and Go" (TUG), o Teste de Performance Física (PPT), a Escala de Equilíbrio de Berg (BBS) e a porção do equilíbrio da Avaliação da Mobilidade

Orientada pelo Desempenho (POMA) (FIGUEIREDO *et al.* , 2007). Apenas Szturm *et al.* (2011) e Hinman (2002) utilizaram a BBS e apenas Szturm *et al.* (2011) utilizaram o TUG

O período de aplicação dos protocolos de exercícios e a frequência das sessões variou amplamente entre os estudos, o que impossibilitou a determinação da melhor duração do tratamento a fim de garantir a efetividade da RV.

A ausência de homogeneidade dos estudos revisados limitou a comparação entre os resultados, não sendo possível determinar qual tipo de RV, duração, frequência seria mais efetiva para treinar o equilíbrio de idosos. Essas limitações devem ser consideradas na elaboração de novas pesquisas sobre o assunto, com o objetivo de reduzir os vieses e aumentar o rigor científico.

5 CONCLUSÃO

Com base nos artigos analisados nesta revisão, as evidências de que a RV é capaz de melhorar o equilíbrio em idosos são fracas. No entanto, o potencial de treinamento de realidade virtual ainda não foi explorado o suficiente. É necessária a elaboração de novos ensaios clínicos para melhorar a qualidade das informações que permitam a tomada de decisões clínicas na população idosa.

REFERÊNCIAS

BATENI, H. Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: a preliminary study. **Physiotherapy**, n. v.98, n.3, p.211-6, 2011. Disponível em: <http://dx.org/10.1016/j.physio.2011.02.004>

BERG, K. O. *et al.* Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. **Physiother Can**, v.41, p.304-311, 1989.

BISSON, E. *et al.* Functional balance and dual-task reaction times in older adults are improved by virtual reality and biofeedback training. **Cyberpsychology & Behavior**, v.10, n.1, 2007.

BITTAR, R. S. M. *et al.* Síndrome do desequilíbrio no idoso. **Pró-fono, Revista de Atualização Científica**, v.14, n.1, p.119-128, 2002.

BRUMELS, K. A. *et al.* Comparison of efficacy between traditional and vídeo game balance programs. **Clinical Kinesiology**, v.62, n.4, Winter, 2008.

CLARK, R. *et al.* Clinical use of Nintendo Wii™ bowling simulation to decrease fall risk in an elderly resident of a nursing home: a case report. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v.32, n.4, 2009.

FIGUEIREDO, K. M. O. B. *et al.* Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. **Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum.**, v.9, n.4, p.408-413, 2007.

GATICA, R. V. *et al.* Impacto del entrenamiento del balance a través de realidad virtual en una población de adultos mayores. **Int. J. Morphol.** v. 28, n.1, p.303-308, 2010.

GORDILHO, A. *et al.* **Desafios a serem enfrentados no terceiro milênio pelo setor saúde na atenção ao idoso.** Rio de Janeiro : UnATI, 2000. 92p.

HINMAN R.M. Comparison of two short- term balance training programs for community-dwelling older adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**. v.25, n.3, 2002.

HOLDEN, M.; DYAR, T. Virtual environment training: a new tool for neurorehabilitation. **Neurology Report**, v.26, p.62–71, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Indicadores sociodemográficos e de saúde no Brasil - 2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/indic_sociosaude/2009/indicsaud_e.pdf. Acesso em: 02 de nov.2012.

LANGE B. S., *et al.* The Potential of Virtual Reality and Gaming to Assist Successful Aging with Disability. **Phys Med Rehabil Clin N Am**, v.21, p.339-359, 2010.

MCCOMAS, J.; SVEISTRUP, H. Virtual reality applications for prevention, disability awareness, and physical therapy rehabilitation in neurology: our recent work. **Neurology Report**, v. 26, p.55–61, 2002.

MONTEIRO JUNIOR, R. S. *et al.* Efeito da reabilitação virtual em diferentes tipos de tratamento. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v.9, n. 29, 2011.

PIMENTEL, K.; TEIXEIRA, K. **Virtual Reality: through the new looking glass**. 2nd.ed. New York, McGraw-Hill, 1995.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **J Am Geriatr Soc**, v. 39, p. 142-148, 1991.

RAMOS, L. R. *et al.* Perfil do idoso em área metropolitana na região sudeste do Brasil: resultados de inquérito domicilia. **Rev Saúde Pub**, v.27, p. 87-94, 1993.

RENDON, A. A. *et al.* The effect of virtual reality gaming on dynamic balance in older adults. **Age and Ageing**, v. 41, p. 549-552, 2012.

RIDDLE. D. L.; STRATFORD, P. W. Interpreting validity indexes for diagnostic testes: an illustration using the berg balance test. **Phys Ther**, v.78, n.10, p.938-948, 1999.

RUWER, S. I. *et al.* Equilíbrio no idoso. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v.71, n.3, p.298-303, 2005.

SNOWBOARD. In: OXFORD DICTIONARIES Copyright© Oxford University Press. Disponível em: <http://oxforddictionaries.com/?region=us> Acesso em: 15 nov. 2012.

SZTURM T. *et al.* Effects of an interactive computer game exercise regimen on balance impairment in frail community-dwelling older adults: a randomized controlled trial. **Phys Ther.** v.91, p.1449–1462, 2011.

VON SCHWEBER, L.; VON SCHWEBER, E. Cover story: realidade virtual. **PC Magazine Brasil**, v. 5, n. 6, p.50-73, 1995.

WIEMEYER, J. *et al.* Serious games in prevention and rehabilitation—a new panacea for elderly people?. **Eur Rev Aging Phys Act** , v.9, p.41-50, 2012.