

Avaliação do Equilíbrio Postural em Idosos pós-Acidente Vascular Cerebral: uma revisão sistemática das medidas do centro de pressão

Assessment of Postural Balance in the Older after a Stroke: a systematic review of centre of pressure measurements

Evaluación del equilibrio postural en los ancianos después de un accidente cerebrovascular: una revisión sistemática de las mediciones del centro de presión

Nathalia Priscilla Oliveira Silva Bessa
Bartolomeu Fagundes de Lima Filho
Nadja de Oliveira Alves
Vitoria Regia Barbosa de Medeiros
Tânia Fernandes Campos
Fabricia Azevedo da Costa Cavalcanti

RESUMO: Objetivou-se verificar as variáveis do centro de pressão (CP) mais utilizadas para avaliar o equilíbrio de idosos pós-acidente vascular cerebral e como são essas avaliações. Foi realizada busca por artigos publicados entre 2010-2020, nas bases de dados PubMed, MEDLINE, LILACS, SciELO e Cochrane. Foram encontrados 294 estudos e cinco foram selecionados. As variáveis e posicionamento mais utilizados foram velocidade e área de oscilação do CP e apoio bipodal (olhos abertos) por 30 segundos.

Palavras-chave: Equilíbrio postural; Idosos; Acidente Vascular Cerebral.

ABSTRACT: *The aim was to verify which one variable of the center of pressure (CoP) are used to evaluate postural balance after a stroke event, and how these are made and performed in older people. A search for articles published between the years 2010 until 2020 carried out in PubMed, MEDLINE, LILACS, SciELO, and Cochrane databases. Were found 294 papers, and 5 studies were selected. The most used variables were positioning the velocities, and CoP oscillation area variables, and bipodal support (with the open eye) for 30 seconds.*

Keywords: *Postural Balance; Elderly; Stroke.*

RESUMEN: *El objetivo fue verificar las variables del centro de presión (CP) más utilizadas para evaluar el equilibrio de ancianos después de un accidente cerebrovascular y cómo se realizan. Se realizó una búsqueda de artículos publicados entre 2010-2020 en PubMed, MEDLINE, LILACS, SciELO y Cochrane. Se encontraron 294 estudios y se seleccionaron 5. Las variables más utilizadas fueron la velocidad y el área de oscilación de lo CP y la posición posición bipodal (ojos abiertos) por 30 segundos.*

Palabras clave: *Balance postural; Anciano; Accidente cerebrovascular.*

Introdução

O envelhecimento populacional é um fenômeno comum à grande maioria dos países no mundo (Camarano, & Fernandes, 2013). No Brasil, a proporção de pessoas com 60 anos ou mais passou de 9,7% em 2004 para 13,7% em 2014, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015). Sabe-se que, à medida que o tempo avança, a capacidade funcional do indivíduo diminui, ocorrendo alterações fisiológicas graduais e progressivas (Freitas, *et al.*, 2006), aumentando o risco de desenvolver as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) (Parahyba, Veras, & Melzer, 2005). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as doenças cardiovasculares são a principal causa de morte em todo o mundo, representando 17,7 milhões de mortes em 2015. Destas, 6,7 milhões foram diretamente atribuídas ao Acidente Vascular Cerebral (AVC), tornando-a uma das principais causas não transmissíveis de morte (WHO, 2017).

Após um AVC, os pacientes experimentam vários tipos e graus de comprometimento e, de modo geral, a doença causa danos significativos, ocasionando complicações sensório-motoras, cognitivas e de linguagem (WHO, 2006). Como desfecho, há o comprometimento do desempenho funcional com repercussões negativas na estrutura e função do corpo, atividades e participação social (Faria, *et al.*, 2012). A alteração no equilíbrio postural, na manutenção e no controle dos segmentos dos membros inferiores prejudicam tanto a função quanto a mobilidade, sendo um dos fatores que aumentam o risco de queda desses indivíduos (Langhorne, Coupar, & Pollock, 2009).

Quando o equilíbrio postural é avaliado, é possível obter informações que permitem determinar o risco de quedas em idosos e quantificar a evolução do paciente (Duarte, & Freitas, 2010; Kovacs, 2005). As medidas de resultados mais utilizadas para avaliar o controle do equilíbrio na prática de neuroreabilitação são as escalas de classificação observacional, baseadas no desempenho, sendo de fácil acesso e aplicabilidade (Sibley, *et al.*, 2011). No entanto, a pontuação geral obtida com esses tipos de escalas tem capacidade limitada para informar deficiências específicas do paciente, pois eles podem usar estratégias compensatórias para obter um *score* mais alto em determinados itens (Mansfield, & Inness, 2015).

Por outro lado, existem equipamentos com dados mais objetivos e precisos, como o *Balance Master System*[®] e a Plataforma de força (PF) (Gonçalves, Ricci, & Coimbra, 2009; Silva, 2014). A PF é considerada o “padrão-ouro” para a avaliação de equilíbrio postural e é composta de uma placa com sensores de força de carga ou piezoelétrico (geralmente 4) capazes de medir três componentes de força denominados “Fx”, “Fy” e “Fz” e três momentos de força “Mx”, “My” e “Mz”, considerando “X” a direção mediolateral, “Y” a anteroposterior, e “Z” a vertical (Duarte, & Freitas, 2010).

A posturografia é o conjunto de técnicas que estuda e permite avaliar a oscilação do corpo ou de uma variável associada a essa oscilação, sendo realizada por meio das PF (de Oliveira, 1993). O Centro de Pressão (CP) é a medida da posturografia mais utilizada, definindo-se como o ponto em que se localiza o vetor de força de reação do solo. Os resultados baseados no CP estão diretamente relacionados ao comprometimento clínico do equilíbrio e da marcha, e têm implicações importantes na prática clínica para monitorar a recuperação postural, avaliar o risco de quedas e avaliar a eficácia dos programas de reabilitação (Gasq, *et al.*, 2014).

Uma infinidade de variáveis pode ser extraída dos registros obtidos numa avaliação postural, e não existe um consenso sobre quais variáveis do centro de pressão devem ser utilizadas (Duarte, & Freitas, 2010).

Nesse contexto, o objetivo desta revisão é verificar o estado da arte sobre a avaliação do equilíbrio postural de idosos pós-AVC, utilizando-se medidas do centro de pressão, elucidando quais variáveis são mais utilizadas e como essas avaliações são realizadas.

Metodologia

Trata-se de uma revisão sistemática realizada de acordo com as recomendações da Declaração PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (Moher, *et al.*, 2009). Este tipo de estudo utiliza métodos sistemáticos e explícitos para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas relevantes, e coletar e analisar dados desses estudos que são incluídos na revisão (Galvão, Pansani, & Harrad, 2015).

Para elaboração do presente estudo, algumas perguntas foram criadas, tais como: Quais variáveis do centro de pressão são utilizadas na avaliação do equilíbrio postural de idosos pós-AVC? Quais testes/procedimentos mais utilizados para captura dessas variáveis?

A busca dos artigos científicos ocorreu em março de 2020 e foi limitada ao período de publicação de janeiro de 2010 até fevereiro de 2020. Foram utilizadas as bases eletrônicas de dados e bibliotecas virtuais seguintes: *PubMed*, Biblioteca Virtual em Saúde (MEDLINE, LILACS, SciELO) e *Cochrane Library*. Para a busca e seleção dos artigos, foram utilizadas palavras-chave (descritores) e *MeSH*. A busca limitou-se às línguas portuguesa, inglesa e espanhola, das seguintes expressões divididas em grupos: (1) idoso: “*elderly*”, “*older people*”, “idoso”, “*anciano*”, “*adultos mayores*”; (2) Equilíbrio: “*postural balance*”, “equilíbrio postural”, “*balance postural*”; (3) Acidente Vascular Cerebral: “*stroke*”, “acidente vascular cerebral”, “acidente vascular encefálico”, “*accidente cerebrovascular*”; (4) Centro de pressão: “*centre*”, “*center*”, “*pressure*”, “*force*”, “*platform*”, “*pressão*” (Barclay-Goddard, *et al.*, 2004). Os grupos foram compilados entre si com unitermos de cada sessão.

Os operadores booleanos utilizados foram “AND” e “OR”. Os filtros utilizados foram: artigos publicados nos últimos 10 anos, “Humans” e “Clinical Trial” como tipos de estudos.

Buscas manuais foram efetuadas nas referências de revisões sistemáticas, visando a complementar a procura nas bases, sendo incluídos artigos primários e secundários, com ênfase em trabalhos originais, relacionados à questão central da pesquisa.

O processo de busca e análise dos artigos encontrados foi realizado por dois revisores independentes (NB, BF) e os artigos aprovados pelos dois pesquisadores foram selecionados para participar desta revisão. Os artigos que apresentassem discordância entre os dois avaliadores eram avaliados novamente, mas por um terceiro avaliador (NA), para só, então, entrar ou sair da pesquisa.

Primeiramente foram analisados os títulos, em seguida os resumos e, posteriormente, os artigos elegidos foram obtidos na íntegra e examinados de acordo com os critérios de elegibilidade estabelecidos. Foi adotada a estratégia PICO (Santos, Pimenta, & Nobre, 2007), para nortear a busca: P (paciente ou problema: *stroke “AND” elderly “OR” older people*); I (intervenção: *centre of pressure measurements*); C (controle ou comparação: *nenhuma intervenção*); O (desfecho: *postural balance*).

Os critérios de inclusão adotados foram: (1) atender a estratégia PICO; (2) pesquisas com pessoas com idade igual ou superior a 50 anos, ou seja, adultos maduros e idosos (De Nadai, da Silveira Pinheiro, & de Melo, 2018); (3) serem na língua portuguesa, inglesa ou espanhola; (4) tipo de estudo ser ensaio clínico randomizado, controlado ou aleatorizado; (5) realizar mensuração do centro de pressão. Os critérios de exclusão foram: (1) a amostra com idade < 50 anos; (2) não envolver a avaliação do equilíbrio por medidas do centro de pressão; (3) artigos repetidos, de revisão sistemática e metanálise, dissertações, teses, protocolos de intervenção, construção ou validação de instrumentos.

A escala PEDro (Maher, 2003; Sampaio, & Mancini, 2007) foi utilizada para verificar a qualidade metodológica da produção de estudos experimentais. A escala baseia-se na elaboração de uma pontuação específica que varia de 0 a 10 pontos de acordo com a metodologia utilizada em cada estudo. O padrão de qualidade é melhor atribuído a artigos que alcancem o escore igual ou superior a 5 pontos (Moseley, *et al.*, 2002).

Após essa análise, foram selecionados, para a pesquisa, cinco estudos, como ilustra o fluxograma da pesquisa realizada que apresenta a seleção e descarte dos estudos por não estarem relacionados aos critérios definidos (Figura 1).

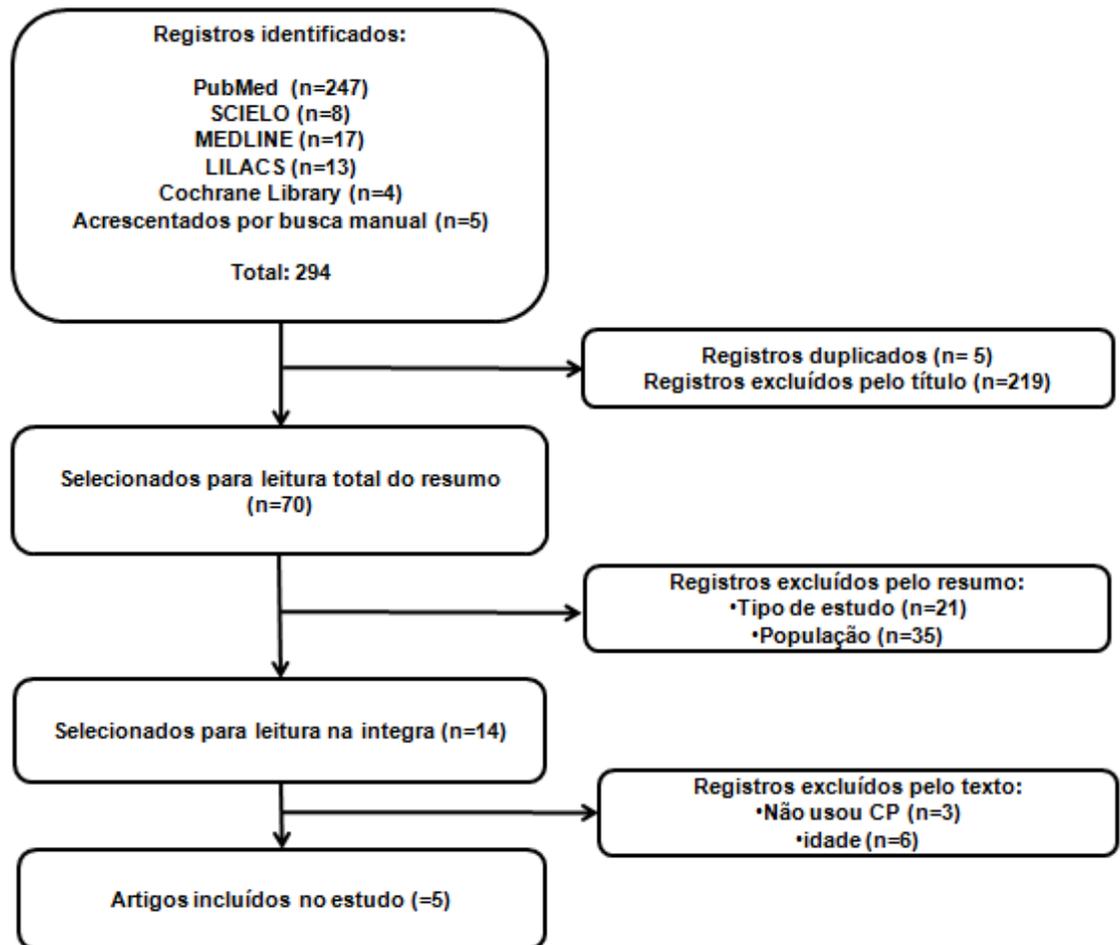


Figura 1 - Representação esquemática da seleção dos estudos incluídos nesta revisão.

Resultados e Discussão

Foram selecionados cinco estudos que avaliaram o equilíbrio postural em situações estáticas e dinâmicas em idosos pós-AVC, utilizando-se variáveis do CP. A seguir, o quadro 1 ilustra a análise dos estudos selecionados para a revisão sistemática, dispostos em ordem alfabética.

Quadro 01. Descrição dos estudos selecionados

AUTORES/ANO	PARTICIPANTES		AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO	VARIÁVEIS CP	EQUIPAMENTO (frequência de amostragem)	OBJETIVOS DO ESTUDO	DESFECHO
	Amostra	Idade (média±dp)					
Choi, <i>et al.</i> (2017)	AVC Crônico Grupo 1: 12 Grupo 2: 12 Grupo 3: 12	G 1: 61.25 ±5.59 G 2: 62.58 ±5.51 G3: 61.92 ±6.08	Apoio Bipodal OA (30 s)	- CP AP (cm) - CP ML (cm) - Área de oscilação do CP (cm ²) - V CP (cm/s)	Wii Balance Board (100Hz)	Determinar se a terapia de movimento induzida por restrições baseada em jogos é eficaz para o equilíbrio de pacientes com AVC.	Os 3 grupos apresentaram melhora significativa no deslocamento do CP AP, área de oscilação do CP após a intervenção (P <0.05). Houve diferenças significativas no deslocamento do CP AP, área de oscilação do CP do grupo 1 em comparação aos demais grupos (P <0.05).
Hsieh (2019)	GE:27 AVC crônico GC:27AVC crônico	GE: 63.4 ±7.03 GC: 64.7±6.44	Apoio Bipodal OA (1min) (3 tentativas)	- Deslocamento Total do CP (cm) - Área de oscilação do CP (cm ²) - V CP (mm/s)	Plataforma de Força Portátil (Midot Posture Scale Analyzer-QPS200) (frequência não especificada)	Avaliar uma plataforma de jogos de computador pessoal como um meio de melhorar o equilíbrio postural em pacientes com AVC.	Ambos os grupos apresentaram melhora em todas as variáveis de CP avaliadas. O GE apresentou diferença estatística significativa no deslocamento do CP (P=0.001), na área de oscilação do CP (P=0.002) e velocidade do CP (0.007) comparação com o GC.
Jeon & Choi (2015)	GE:13 AVC crônico GC:13AVC crônico	GE:67.8 ±11.9 GC: 67.6±14.4	Limite de estabilidade (LOS) em apoio bipodal OA: anterior, posterior, direita, esquerda (8s cada)	- LOS A (cm) - LOS P (cm) - LOS D (cm) - LOS E (cm)	Plataforma de Força Portátil (BT4) (frequência não especificada)	Examinar os efeitos do treinamento de <i>feedback</i> visual no equilíbrio de pacientes com AVC que realizam exercícios de estratégia para articulação do tornozelo.	Ambos os grupos apresentaram melhora no limite de estabilidade nas 4 direções (P<0.05), no entanto, ao comparar GE e GC verificou-se uma melhora significativa do limite de estabilidade em 3 direções (posterior, direita e esquerda) (P<0.05).

<p>Karasu, <i>et al.</i>(2018)</p>	<p>GE: 12 AVC GC: 11 AVC</p>	<p>GE: 62.3 ±11.79 GC: 64.1±12.2</p>	<p>Apoio Bipodal OA (30s) Apoio Bipodal OF (30s) Transferência de peso membro parético (10s) Transferência de peso membro sadio (10s)</p>	<p>- CP AP (cm) - CP ML (cm) - CP MePa (cm) - CP MeSa (cm) - CP TSP (cm)</p>	<p>Plataforma de Força (Emed-x400) (100 Hz)</p>	<p>Investigar a eficácia da reabilitação de equilíbrio baseada no Nintendo Wii Fit® como terapia adjuvante à reabilitação convencional em pacientes com AVC.</p>	<p>As variáveis deslocamento do CP AP e CP ML com olhos abertos, deslocamento do CP AP com olhos fechados, CP MePa, CP MeSa e CP TSP foram significativamente melhores no GE quando comparado ao GC (P<0.05).</p>
<p>Rojek, <i>et al.</i> (2020)</p>	<p>GE:23 AVC crônico GC:21AVC crônico</p>	<p>GE: 69 ±8 GC: 70±6</p>	<p>Apoio Bipodal OA (30s) Apoio Bipodal OF (30s)</p>	<p>- Deslocamento Total do CP (mm) - Área de oscilação do CP (mm²) - Comprimento menor eixo (mm) - Comprimento maior eixo (mm) -DP CP X -DP CP Y - V CP(mm/s)</p>	<p>Plataforma de força capacitiva (baropodometria) (zebris FDM-S) (frequência não especificada)</p>	<p>Avaliar os efeitos do treinamento da marcha assistida por exoesqueleto Ekso GT no equilíbrio, distribuição de carga e status funcional de pacientes após AVC isquêmico.</p>	<p>No GE o equilíbrio melhorou em relação às variáveis que descrevem a área de oscilação do CP (comprimento menor e maior dos eixos da elipse). No GC, observou-se melhora na V CP. Foram encontradas diferenças significativas entre os grupos: Deslocamento Total do CP (P=0.04), DP CP Y (P=0.03), V CP (P=0.03) com olhos abertos, e DP CP Y (P=0.03) com olhos fechados.</p>

FONTE: própria do autor. 2020. Lista de siglas: GC (Grupo-Controle); GE (Grupo-Experimental); DP (desvio-padrão); CP (Centro de Pressão); V (velocidade de oscilação); LOS (Limite de estabilidade; A: anterior, B: Posterior, D: direita, E: esquerda); CP AP (deslocamento anteroposterior); CP ML (deslocamento mediolateral); CP MePa (deslocamento do CP suporte de peso no membro parético); CP MeSa (deslocamento do CP suporte de peso no membro sadio); CP TSP (deslocamento total na troca de suporte de peso); CP MA (deslocamento anterior máximo); CP MP (deslocamento posterior máximo); CP MD (Deslocamento máximo a direita); CP ME (Deslocamento máximo a esquerda); CP X (CP direção mediolateral); CP Y (CP direção anteroposterior); P (p valor com significância estatística <0.05).

Em relação à qualidade metodológica dos estudos selecionados, apenas três foram encontrados no banco de dados de evidência em fisioterapia (PEDro) e apresentaram pontuações na escala PEDro (Quadro 2). Destes, dois estudos, apresentaram os escores da escala PEDro (EP) ≥ 5 , ou seja, estão configurados como de alta qualidade (Maher, 2003; Sampaio, & Mancini, 2007).

Quadro 02. Estudos incluídos na análise e qualidade metodológica baseada na Escala PEDro (EP) detalhada

Crítérios da Escala PEDro	Choi, <i>et al.</i>, 2017	Jeon, & Choi, 2015	Karasu, & Batur, 2018
Especificação de critérios de inclusão (item não pontuado)	SIM	SIM	SIM
Alocação aleatória	SIM	SIM	SIM
Sigilo na alocação	SIM	NÃO	SIM
Similaridade inicial entre grupos	SIM	SIM	SIM
Mascaramento de participantes	NÃO	NÃO	NÃO
Mascaramento de terapeutas	NÃO	NÃO	NÃO
Mascaramento de avaliadores	NÃO	NÃO	SIM
Medidas de um desfecho primário (85% dos participantes)	SIM	SIM	SIM
Análise de intenção de tratar	NÃO	NÃO	NÃO
Comparação entre grupos em um desfecho primário	SIM	SIM	SIM
Tendência central e variabilidade de pelo menos uma variável	SIM	NÃO	SIM
Escore total	6	4	7

FONTE: própria do autor, 2020

A população dos estudos foi composta por idosos pós-AVC de ambos os sexos, sendo quatro com AVC crônico (> 6 meses da lesão) (Choi, *et al.*, 2017; Hsieh, 2019; Jeon, & Choi, 2015; Rojek, *et al.*, 2020) e um com tempo de AVC de 0-1 ano (Karasu, & Batur, 2018).

Em relação à avaliação do equilíbrio através das medidas do CP, todas foram realizadas em pé; os cinco estudos utilizaram o apoio bipodal olhos abertos, sendo três com tempo de coleta de 30 segundos (Choi, *et al.*, 2017; Karasu, & Batur, 2018; Rojek, *et al.*, 2020) e um com 1 minuto (Hsieh, 2019), e um com tempo de 8 segundos para cada direção que o paciente inclinava (Jeon, & Choi, 2015); dois estudos utilizaram o apoio bipodal com olhos fechados e tempo de coleta de 30 segundos (Karasu, & Batur, 2018; Rojek, *et al.*, 2020); um estudo utilizou a transferência de peso para cada membro por 10 segundos cada (Karasu, & Batur, 2018). As tarefas de apoio bipodal com olhos abertos e fechados são comumente utilizadas na literatura por serem condições válidas e confiáveis na avaliação da oscilação postural em condições clínicas (Clark, *et al.*, 2010; Young, *et al.*, 2011). Além disso, a maioria dos estudos também utilizaram instrumentos subjetivos para avaliação o equilíbrio, tais como o *Timed Up and Go Test* (Choi, *et al.*, 2017; Hsieh, 2019; Jeon, & Choi, 2015; Karasu, & Batur, 2018), a Escala de Equilíbrio de Berg (Hsieh, 2019; Jeon, & Choi, 2015; Karasu, & Batur, 2018), o Teste de Alcance Funcional (Choi, *et al.*, 2017; Karasu, & Batur, 2018), Teste de Alcance Funcional Modificado (Choi, *et al.*, 2017), Escala de Avaliação Postural para pacientes após AVC (EAPA) (Karasu, & Batur, 2018) e Escala de Equilíbrio Avançada de Fullerton (Hsieh, 2019).

As variáveis mais utilizadas foram velocidade de oscilação do CP e área de oscilação do CP (elipse foi definida como 95% da área de confiança em torno da área de oscilação do CP) (3 estudos: Choi, *et al.*, 2017; Hsieh, 2019; Rojek, *et al.*, 2020); deslocamento total do CP (2 estudos: Hsieh, 2019; Rojek, *et al.*, 2020) e deslocamentos anteroposterior e mediolateral (Karasu, & Batur, 2018). Além disso, o limite de estabilidade (Jeon, & Choi, 2015), deslocamento do CP no suporte de peso em membro sadio e em membro parético (Karasu, & Batur, 2018), deslocamento total na troca de suporte de peso (Karasu, & Batur, 2018), menores deslocamentos do CP e desvio-padrão nos eixos “X” e “Y” da elipse (Rojek, *et al.*, 2020).

Mesmo existindo uma diversidade de variáveis do CP, estudos anteriores mostraram uma confiabilidade de baixa a moderada para a área de oscilação do CP (Liston, & Brouwer, 1996; Salavati, *et al.*, 2009). Por sua vez, Gasp *et al.* (2014) confirmaram essa baixa confiabilidade e sugeriram que as variáveis “velocidade total”, “desvio padrão da velocidade” e “velocidade nos eixos anteroposterior e médio lateral” são mais confiáveis que a variável “área” para avaliar a oscilação postural após o AVC.

Além disso, o deslocamento total da oscilação do CP é conhecido por ser uma medida confiável e válida do equilíbrio estático (Salavati, *et al.*, 2009).

Para a captura dessas variáveis, quatro estudos utilizaram plataforma de força (Hsieh, 2019; Jeon, & Choi, 2015; Karasu, & Batur, 2018; Rojek, *et al.*, 2020) e um a *Wii Balance Board* (Karasu, & Batur, 2018); dois artigos relataram uma taxa de amostragem de 100 Hz (Choi, *et al.*, 2017; Karasu, & Batur, 2018), os demais não especificaram. A plataforma de força é o padrão-ouro neste tipo de avaliação, mas o *Wii Balance Board* (WBB) (Nintendo, Quioto, Japão), parte videogame comercial, *Wii Fit Plus* da Nintendo® é um dispositivo portátil, de baixo custo validado para avaliar o equilíbrio postural estático (Clark, *et al.*, 2010).

Em relação aos procedimentos de padronização da avaliação alguns estudos não foram tão claros, Hsieh (2019) e Jeon e Choi (2015) relataram apenas que os indivíduos deveriam estar descalços, Rojek, *et al.* (2020) deveriam estar em pé, olhando para frente e com os braços relaxados ao lado do corpo. Já Karasu & Batur (2018) marcaram a distância entre os pés para que pudesse ser mantida na reavaliação.

A padronização do posicionamento dos pés, postura do paciente, a taxa de amostragem utilizada, entre outros, são itens muito importantes na investigação do equilíbrio postural (Chiari, Rocchi, & Capello, 2002; Duarte, & Freitas, 2010), já que permitem resultados com maior rigor metodológico para que possam ser aplicados e reproduzidos na prática clínica de modo fidedigno.

Em relação aos desfechos de equilíbrio, todos os estudos apresentaram melhoras em todas as variáveis de CP avaliadas e, ao comparar o grupo-experimental com o grupo-controle, verificou-se uma diferença estatística significativa nas seguintes variáveis: área de oscilação do CP (2 estudos: Choi, *et al.*, 2017; Hsieh, 2019); velocidade de oscilação do CP (2 estudos: Hsieh, 2019; Rojek, *et al.*, 2020); deslocamento total do CP (2 estudos: Hsieh, 2019; Rojek, *et al.*, 2020); deslocamentos anteroposterior (2 estudos: Choi, *et al.*, 2017; Karasu, & Batur, 2018) e mediolateral (Karasu, & Batur, 2018) com olhos abertos; o limite de estabilidade das direções posterior, direita e esquerda (Jeon, & Choi, 2015); deslocamento do CP no suporte de peso em membro sadio e em membro parético (Karasu, & Batur, 2018); deslocamento total na troca de suporte de peso (Karasu, & Batur, 2018) e desvio-padrão no “Y” da elipse (Rojek, *et al.*, 2020) com olhos abertos; e desvio padrão no “Y” da elipse (Rojek, *et al.*, 2020), deslocamento anteroposterior (Karasu, & Batur, 2018) com olhos fechados.

Além disso, as melhorias estatísticas significativas entre os grupos também foram observadas em quatro instrumentos de avaliação subjetiva do equilíbrio, a Escala de Equilíbrio de Berg (3 estudos: Hsieh, 2019; Jeon, & Choi, 2015; Karasu, & Batur, 2018), o *Timed Up and Go Test* (2 estudos: Hsieh, 2019; Jeon, & Choi, 2015), o Teste de Alcance Funcional (Karasu, & Batur, 2018) e Teste de Alcance Funcional Modificado (Choi, *et al.*, 2017).

Sabe-se que as plataformas de força podem quantificar a oscilação postural através de informações do CP e que a quantidade de movimento deste CP é considerada um indicador da integridade do sistema de controle do equilíbrio. Ou seja, uma menor oscilação postural, indica maior estabilidade e melhor controle do equilíbrio (Mansfield, & Inness, 2015). Isso corrobora os achados deste estudo, já que foi possível mensurar através das variáveis do CP os benefícios obtidos no equilíbrio postural dos indivíduos pós-AVC como resultado das intervenções propostas.

Como limitação do estudo, tem-se o fato de as intervenções encontradas nos artigos não terem sido homogêneas, já que a maioria dos tratamentos realizados combinou a fisioterapia convencional com outras abordagens. Três estudos utilizaram terapia baseada em jogos/videogames de forma isolada ou combinada com fisioterapia convencional e/ou com terapia de contenção induzida, com tempo de terapia variando entre 40 min – 3h/dia, 3 ou 5 vezes por semana, por 4 ou 12 semanas (Choi, *et al.*, 2017; Hsieh, 2019; Karasu, & Batur, 2018). Um artigo realizou terapia com exercícios para estratégia de tornozelo com uso de *feedback* visual (Jeon, & Choi, 2015), e outro utilizou treino de marcha com auxílio de exoesqueleto e reabilitação clássica num total de 1h25min/dia, 5 vezes por semana, por 4 semanas (Rojek, *et al.*, 2020).

Conclusão

As avaliações baseadas no CP estão diretamente relacionadas ao comprometimento clínico do equilíbrio e da marcha, e têm implicações importantes na prática clínica para monitorar o risco de quedas, a evolução do paciente, bem como a eficácia da reabilitação.

Apesar de existir outro dispositivo validado e de baixo custo para mensurar variáveis do centro de pressão, observou-se que a plataforma de força ainda é o dispositivo mais utilizado para avaliação do equilíbrio em idosos pós-AVC.

A tarefa mais utilizada foi a do apoio bipodal, na condição de olhos abertos, no tempo de 30 segundos, sugerindo uma tendência a esse modo de avaliação nesta população. Não houve muito detalhamento sobre a padronização dos testes e as variáveis mais utilizadas foram a velocidade e área de oscilação do CP.

Agradecimentos

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

Referências

- Barclay-Goddard, R. E., Stevenson, T. J., Poluha, W., Moffatt, M., & Taback, S. P. (2004). Force platform feedback for standing balance training after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004129.pub2>.
- Camarano, A. A., & Fernandes, D. (2013). Envelhecimento populacional, perda da capacidade laborativa e políticas públicas brasileiras entre 1992 e 2011 (No. 1890). Texto para Discussão. Recuperado em 11 março, 2020, de: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2171/1/TD_1890.pdf.
- Chiari, L., Rocchi, L., & Cappello, A. (2002). Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. *Clinical biomechanics*, 17(9-10), 666-677. Recuperado em 12 março, 2020, de: [https://doi.org/10.1016/S0268-0033\(02\)00107-9](https://doi.org/10.1016/S0268-0033(02)00107-9).
- Choi, H. S., Shin, W. S., Bang, D. H., & Choi, S. J. (2017). Effects of game-based constraint-induced movement therapy on balance in patients with stroke: a single-blind randomized controlled trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 96(3), 184-190. Recuperado em 9 março, 2020, de: doi: 10.1097/PHM.0000000000000567.
- Clark, R. A., Bryant, A. L., Pua, Y., McCrory, P., Bennell, K., & Hunt, M. (2010). Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. *Gait & posture*, 31(3), 307-310. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2009.11.012>.
- De Nadai, M. B. A., da Silveira Pinheiro, L., & de Melo, D. M. (2018). Envelhecimento bem-sucedido e autoeficácia: Uma revisão da literatura. *Revista Kairós-Gerontologia*, 21(3), 403-422. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://doi.org/10.23925/2176-901X.2018v21i3p403-422>.

de Oliveira, L. F. (1993). Estudo de revisão sobre a utilização da estabilometria como método de diagnóstico clínico. *Revista Brasileira de Engenharia Biomédica*, 9(1), 37-57. Recuperado em 12 março, 2020, de: https://www.researchgate.net/profile/Liliam_Oliveira2/publication/265883139_estudo_de_revisao_sobre_a_utilizacao_da_estabilometria_como_metodo_de_diagnostico_clinico_por/links/54b41b170cf28ebe92e45312.pdf.

Duarte, M., & Freitas, S. M. (2010). Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 14(3), 183-192. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552010000300003>.

Faria, C. D. C. D. M., Silva, S. M., Corrêa, J. C. F., Laurentino, G. E. C., & Teixeira-Salmela, L. F. (2012). Identificação das categorias de participação da CIF em instrumentos de qualidade de vida utilizados em indivíduos acometidos pelo acidente vascular encefálico. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 31, 338-344. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://www.scielo.org/pdf/rpsp/2012.v31n4/338-344/pt>

Freitas, V.F., Py, L., Cançado, F.A.X., Doll, J. & Gorzoni, M.L. (2006). *Tratado de Geriatria e Gerontologia*. (2ª ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Galvão, T. F., Pansani, T. D. S. A., & Harrad, D. (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24, 335-342. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017>.

Gasq, D., Labrunée, M., Amarantini, D., Dupui, P., Montoya, R., & Marques, P. (2014). Between-day reliability of centre of pressure measures for balance assessment in hemiplegic stroke patients. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 11(1), 39. Recuperado em 12 março, 2020, de: <https://doi.org/10.1186/1743-0003-11-39>.

Gonçalves, D. F. F., Ricci, N. A., & Coimbra, A. M. V. (2009). Equilíbrio funcional de idosos da comunidade: comparação em relação ao histórico de quedas. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 13(4), 316-323. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552009005000044>.

Hsieh, H. C. (2019). Use of a Gaming Platform for Balance Training After a Stroke: A Randomized Trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 100(4), 591-597. Recuperado em 9 março, 2020, de: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.11.001>

IBGE. (2015). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira*. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2015. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95011.pdf>.

Jeon, S. N., & Choi, J. H. (2015). The effects of ankle joint strategy exercises with and without visual feedback on the dynamic balance of stroke patients. *Journal of physical therapy science*, 27(8), 2515-2518. Recuperado em 9 março, 2020, de: <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2515>.

Karasu, A. U., & Batur, E. B. (2018). Effectiveness of Wii-based rehabilitation in stroke: a randomized controlled study. *Journal of rehabilitation medicine*, 50(5), 406-412. Recuperado em 9 março, 2020, de: DOI: <https://doi.org/10.2340/16501977-2331>.

- Kovacs, C. R. (2005). Age-related changes in gait and obstacle avoidance capabilities in older adults: a review. *Journal of Applied Gerontology*, 24(1), 21-34. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://doi.org/10.1177/0733464804271279>.
- Langhorne, P., Coupar, F., & Pollock, A. (2009). Motor recovery after stroke: a systematic review. *The Lancet Neurology*, 8(8), 741-754. Recuperado em 11 março, 2020, de: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(09\)70150-4](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70150-4).
- Liston, R. A., & Brouwer, B. J. (1996). Reliability and validity of measures obtained from stroke patients using the Balance Master. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 77(5), 425-430. Recuperado em 12 março, 2020, de: [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(96\)90028-3](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(96)90028-3).
- Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical therapy*, 83(8), 713-721. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://doi.org/10.1093/ptj/83.8.713>.
- Mansfield, A., & Inness, E. L. (2015). Force plate assessment of quiet standing balance control: Perspectives on clinical application within stroke rehabilitation. *Rehabilitation Process and Outcome*, 4, RPO-S20363. Recuperado em 12 março, 2020, de: <https://doi.org/10.4137/RPO.S20363>.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta analyses: the PRISMA statement. *Plos Medicine*, 6(7), e1000097. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19621072>.
- Moseley, A. M., Herbert, R. D., Sherrington, C., & Maher, C. G. (2002). Evidence for physiotherapy practice: a survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Australian Journal of Physiotherapy*, 48(1), 43-50. Recuperado em 11 março, 2020, de: [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60281-6](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60281-6).
- Parahyba, M. I., Veras, R., & Melzer, D. (2005). Incapacidade funcional entre as mulheres idosas no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 39(3), 383-391. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102005000300008>.
- Rojek, A., Mika, A., Oleksy, Ł., Stolarczyk, A., & Kielnar, R. (2020). Effects of Exoskeleton Gait Training on Balance, Load Distribution, and Functional Status in Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Neurology*, 10, 1344. Recuperado em 9 março, 2020, de: <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01344>.
- Salavati, M., Hadian, M. R., Mazaheri, M., Negahban, H., Ebrahimi, I., Talebian, S., ... & Parnianpour, M. (2009). Test–retest reliability of center of pressure measures of postural stability during quiet standing in a group with musculoskeletal disorders consisting of low back pain, anterior cruciate ligament injury and functional ankle instability. *Gait & posture*, 29(3), 460-464. Recuperado em 12 março, 2020, de: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2008.11.016>.
- Sampaio, R. F., & Mancini, M. C. (2007). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 11(1), 83-89. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>.

Santos, C. M. D. C., Pimenta, C. A. D. M., & Nobre, M. R. C. (2007). The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Revista latino-americana de enfermagem*, 15(3), 508-511. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>.

Sibley, K. M., Straus, S. E., Inness, E. L., Salbach, N. M., & Jaglal, S. B. (2011). Balance assessment practices and use of standardized balance measures among Ontario physical therapists. *Physical Therapy*, 91(11), 1583-1591. Recuperado em 12 março, 2020, de: <https://doi.org/10.2522/ptj.20110063>.

Silva, N. P. O. (2014). *Validade e reprodutibilidade do Wii Balance Board para avaliação do equilíbrio vertical estático: um novo método de avaliação*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/16750>.

World Health Organization (2006). *WHO STEPS Stroke Manual: The WHO STEP wise approach to stroke surveillance*. Geneva, World Health Organization. Recuperado em 11 março, 2020, de: <https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/stroke/manual/en/>.

World Health Organization. (2017). *Cardiovascular diseases (CVDs) fact sheet*. World Health Organization. Recuperado em 11 março, 2020, de: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/.

Young, W., Ferguson, S., Brault, S., & Craig, C. (2011). Assessing and training standing balance in older adults: a novel approach using the 'Nintendo Wii' Balance Board. *Gait & posture*, 33(2), 303-305. Recuperado em 12 março, 2020, de: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.10.089>.

Recebido em 12/03/2020

Aceito em 30/03/2020

Nathalia Priscilla Oliveira Silva Bessa - Mestre em Fisioterapia, Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN.

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-3160-8102>

E-mail: nathyzinhasilva@gmail.com

Bartolomeu Fagundes de Lima Filho - Mestre em Fisioterapia, Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN.

E-mail: bartolomeu_fagundes2@hotmail.com

Nadja de Oliveira Alves - Discente do curso de Fisioterapia na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN.

E-mail: alves_nadja@outlook.com

Vitoria Regia Barbosa de Medeiros - Discente do curso de Fisioterapia na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN.

E-mail: vi-bioufcg@hotmail.com

Tânia Fernandes Campos - Professor Doutor Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN.

E-mail: taniacampos@ufrnet.br

Fabricia Azevedo da Costa Cavalcanti - Professor Doutor, Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN.

E-mail: facnat@yahoo.com