



CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Vice-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Inovação

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências da Reabilitação

Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

RODRIGO LUIZ DE SOUZA FERNANDES RIBEIRO

ASSOCIAÇÃO ENTRE RISCO DE QUEDA E VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO
POSTURAL EM INDIVÍDUOS COM ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Rio de Janeiro

2017

RODRIGO LUIZ DE SOUZA FERNANDES RIBEIRO

ASSOCIAÇÃO ENTRE RISCO DE QUEDA E VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO
POSTURAL EM INDIVÍDUOS COM ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário
Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção
do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Erika de Carvalho Rodrigues

Co-orientador: Prof. Dr. Thiago Lemos de Carvalho

Rio de Janeiro

2017

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas UNISUAM

613.78 Ribeiro, Rodrigo
R484a Associação entre risco de queda e velocidade de deslocamento postural em indivíduos com acidente vascular cerebral / Rodrigo Ribeiro. - Rio de Janeiro, 2017.
 49 p.

 Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação). Centro Universitário Augusto Motta, 2017.

 1. Equilíbrio postural. 2. Acidente vascular cerebral. 3. Risco de queda. I. Título.

CDD 22 ed.

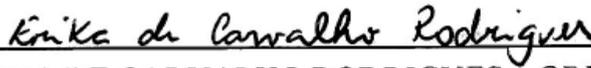
RODRIGO LUIZ DE SOUZA FERNANDES RIBEIRO

ASSOCIAÇÃO ENTRE RISCO DE QUEDA E VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO
POSTURAL EM INDIVÍDUOS COM ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Aprovado em 20 / 12 / 17

BANCA EXAMINADORA



PROF^a. ERIKA DE CARVALHO RODRIGUES – ORIENTADORA – UNISUAM



PROF. THIAGO LEMOS DE CARVALHO – UNISUAM



PROF. ARTHUR DE SÁ FERREIRA – UNISUAM



PROF^a. FERNANDA GUIMARÃES DE ANDRADE - IFRJ

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter o privilégio de conhecer desde a infância as sagradas escrituras, que me direcionam no caminho do conhecimento e da sabedoria.

A minha amada esposa Ana Carolina, pelo seu amor, carinho, cuidado, dedicação e compreensão, pois sem você nada disso seria possível.

Aos meus gêmeos Guilherme e Maurício, queridos e desejados, que serviram de inspiração para a longa caminhada.

A minha amada mãe Nádia Regina, que me ensinou os caminhos e valores de um homem, ajudando-me a vencer nesta etapa da vida.

Aos meus irmãos Renan e Raísa, que sempre me incentivaram.

Aos orientadores Erika Rodrigues e Thiago Lemos, por sua atenção e ensinamentos, indispensáveis e exemplos a serem seguidos.

Aos colegas, acadêmicos e professores que ajudaram durante a execução do trabalho, em especial: Débora Lima, Dalila Ribeiro, Alex Oliveira, Débora Guedes; e a todos os sujeitos da pesquisa, em especial aos colegas da Clínica Escola Amarina Mota – CLESAM (UNISUAM).

A todos os professores do programa de mestrado da UNISUAM, muito obrigado pelos preciosos ensinamentos.

RESUMO

O acidente vascular cerebral (AVC) pode gerar sequelas que influenciam negativamente o controle postural, tornando os indivíduos suscetíveis a quedas, e impactando negativamente sua qualidade de vida. A habilidade de manter a estabilidade postural tem sido avaliada através de testes clínicos, como a Escala de equilíbrio de Berg (EEB), ou por meio da posturografia, na qual a medida e o registro dos deslocamentos do centro de pressão dos pés (CP) são analisados. Dentre as diferentes variáveis estimadas pela posturografia, o perfil de velocidade do CP tem se mostrado sensível à alterações do controle postural em diferentes populações. O presente estudo tem como objetivo investigar a relação do perfil de velocidade do CP e o desempenho no teste clínico da EEB em indivíduos pós-AVC. Realizou-se um estudo observacional transversal, sendo a amostra ($n=39$) constituída por indivíduos com diagnóstico clínico de AVC há mais de seis meses. Os indivíduos foram submetidos a uma avaliação clínica, que incluía a EEB, e uma avaliação posturográfica. Durante a avaliação posturográfica os indivíduos permaneceram na posição ortostática por 60s, com os pés posicionados confortavelmente, braços relaxados e olhos fixos em um alvo à frente do avaliado. A análise incluiu parâmetros como a velocidade média nas direções anterior-posterior [VM_{AP}] e medial-lateral [VM_{ML}] e regiões de alta velocidade [RAV] do estatocinesiógrama 3D. A análise de correlação de Spearman (ρ) foi utilizada, assumindo $\alpha=5\%$. O intervalo de confiança de 95% (IC95) dos coeficientes de correlação foram estimados. A análise de correlação de Spearman mostra uma associação significativa e inversa entre o perfil de velocidade do CP e o desempenho na EEB: VM_{AP} vs. EEB, $\rho=-0,40$, $p=0,003$, IC95 [-0,64 a -0,12]; VM_{ML} vs. EEB, $\rho=-0,44$, $p=0,001$, IC95 [-0,67 a -0,15]; $nRAV$ vs. EEB, $\rho=-0,34$, $p=0,012$, IC95 [-0,59 a -0,06]. O perfil de velocidade do CP se associa negativamente ao desempenho em testes de estabilidade postural em indivíduos pós-AVC, indicando que, quanto maior a velocidade de deslocamento do CP, maior o prejuízo do controle postural e maior o risco de queda nessa população.

Palavras-chave: equilíbrio postural; acidente vascular cerebral.

ABSTRACT

Stroke can generate sequelae that negatively influence postural control, making individuals susceptible to falls, and negatively impacting the quality of life of these subjects. The ability to maintain postural stability has been assessed through clinical trials, such as the Berg Balance Scale (BBS), or through posturography, in which measurement and recording of foot pressure center displacements (CP) are analyzed. Among the different variables estimated by posturography, the CP velocity profile has been sensitive to changes in postural control in different populations. The present study aims to investigate the relationship between CP velocity profile and BBS clinical test performance in post-stroke individuals. Methods: A cross-sectional observational study was performed, and the sample ($n = 39$) consisted of individuals with clinical diagnosis of stroke for more than six months. Subjects were submitted to a clinical evaluation, which included BBS, and a posturographic evaluation, consisting of the maintenance of the orthostatic position for 60s, with the feet positioned comfortably, arms relaxed and eyes fixed on a target in front of the evaluated one. The posturographic analysis includes parameters like mean velocity in the anterior-posterior [VM_{AP}] and medial-lateral [VM_{ML}] directions) and high-speed regions [HSR] 3D statokinesiograms. Spearman correlation analysis (ρ) was used, assuming $\alpha=5\%$. The 95% confidence interval (IC95) of the correlation coefficients were estimated. Data are presented as median (lower quartile-upper quartile). Results: Spearman's correlation analysis shows a significant and inverse association between CP velocity profile and BBS performance: VM_{AP} vs. BBS, $\rho = -0.40$, $p = 0.003$, IC95[-0.64 - -0.12]; VM_{ML} vs. BBS, $\rho = -0.44$, $p = 0.001$, IC95 [-0.67 - -0.15]; nHSR vs. BBS, $\rho = -0.34$, $p = 0.012$, IC95 [-0.59 - -0.06]. Conclusion: The CP velocity profile is negatively associated with performance in postural stability tests in post-stroke individuals, indicating that the higher the CP displacement velocity, the greater the postural control loss and the greater the risk of fall in this population.

Keywords: Stroke; postural balance.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise de correlação de Spearman (ρ) entre as medidas derivadas de velocidade do CP e o resultado da EEB. O p -valor correspondente e o intervalo de confiança de 95% (IC95%) também são apresentados.....	20
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAMV - média da velocidade máxima absoluta

AP – Antero-posterior

AVC – Acidente vascular cerebral

AVD – Atividade de vida diária

BS – Base de suporte

CG – centro de gravidade

CM – centro de massa

CP – Centro de pressão

EEB – Escala de equilíbrio de Berg

ML – Médio-lateral

$nRAV$ – número de regiões de alta velocidade

SNC - Sistema nervoso central

TUG – Teste timed get up and go

VM_{AP} - Velocidade média do CP na direção antero-posterior

VM_{ML} - Velocidade média do CP na direção medial-lateral

V_X - Velocidade média no eixo X

V_{xy} - Velocidade média no plano XY

V_y - Velocidade média no eixo Y

X -Eixo horizontal

Y -Eixo vertical

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. O Acidente Vascular Cerebral	1
1.2. Controle Postural no AVC	2
2. JUSTIFICATIVA	5
3. HIPÓTESE.....	6
4. OBJETIVOS.....	6
5. MATERIAIS E MÉTODOS	7
5.1. Delineamento do Estudo	7
5.2. População do estudo.....	7
5.3. Instrumentos de Avaliação	8
5.3.1. Escala de Equilíbrio de Berg	8
5.3.2. Posturografia	9
5.4. Análise estatística	9
6. ARTIGO ORIGINAL.....	10
6.1. Introdução.....	13.
6.2. Material e métodos.....	16.
6.2.1. Aspectos éticos.....	16.
6.2.2 Participantes.....	16.
6.2.3. Procedimentos.....	17.
6.2.4. Análise de dados	18.
6.2.5. Análise estatística.....	19.
6.3. Resultados	20.
6.4. Discussão.....	21

6.5. Conclusão.....	24.
6.6.Referências.....	25.
6.7 Tabela 1	29.
6.8 Figura 1	31.
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
8. REFERÊNCIAS	33
ANEXO 1. MINI EXAME DO ESTADO MENTAL.....	38
ANEXO 2. ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG.....	39
APÊNDICE 1. PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA	44.

1. INTRODUÇÃO

1.1. O Acidente Vascular Cerebral

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é definido segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, na sigla em inglês) como a interrupção do suprimento sanguíneo para determinada região do cérebro, normalmente em função da ruptura ou bloqueio de um vaso sanguíneo. O AVC é uma das principais causas de deficiência e morte no mundo (WHO, 2014).

A maioria dos casos de AVC ocorre em pessoas acima de 65 anos e após os 55 anos o risco dobra a cada dez anos, sendo maior nos homens que nas mulheres e duas vezes mais frequentes em negros que em caucasianos (UMPHRED, 2009). Pode acometer indivíduos jovens ou crianças. Entre seus fatores de risco estão: distúrbios da coagulação, doenças inflamatórias e imunológicas, o diabetes mellitus (DM), inatividade física, a hipertensão arterial sistêmica (HAS), hábito de fumar, uso de drogas, alimentação não saudável e estresse. (GROCHOVSKI et al., 2016).

Segundo dados do Ministério da Saúde (DATASUS, 2013), no Brasil foram registradas 130.278 internações referentes ao AVC. A incidência no país no ano de 2013 foi de 66 casos por 100.000 habitantes, e na década de 2000-2009 houve uma tendência de queda na taxa de mortalidade em todas as faixas etárias e em ambos os sexos, mais acentuada no sexo masculino (GARRITANO et al., 2012). Entre março de 2015 e março de 2016 foi registrada uma taxa de mortalidade de 10,34/100000 habitantes (BRASIL, 2015).

Dos que sobrevivem à ocorrência de AVCs, em torno de 50% permanecem com algum comprometimento ou seqüela, como fraqueza muscular em um lado do corpo, a chamada hemiparesia ou hemiplegia, disartrias ou afasias, perda de visão, além de perda da sensibilidade no mesmo dimídio. Outras seqüelas incluem distúrbio de linguagem, ataxia, hemianopsia, deficiências de memória e problemas com o controle de esfínteres e bexiga, redução da amplitude de movimento, alterações do tônus, da coordenação motora e da organização sensorial e alteração no nível de consciência. (BRASIL, 2015).

As sequelas do AVC podem influenciar na realização de atividades em diversas posturas, inclusive no ortostatismo, tornando os indivíduos suscetíveis a quedas (MAKIYAMA et al., 2004). Entre os fatores que contribuem para um maior risco de quedas na população após AVC, estão o desequilíbrio corporal e as modificações na marcha. O número de quedas é alto desde os primeiros meses após o AVC (35 a 75%), e continua elevado por pelo menos dois após o evento (22 a 40%). (HARRIS et al., 2005).

1.2. Controle Postural no AVC

O controle postural é definido como a regulação da posição do corpo no espaço para o propósito duplo de estabilidade e orientação postural. Podemos definir orientação postural como a habilidade de manter uma relação apropriada entre os segmentos corporais e entre o corpo e o meio ambiente (SHUMWAY-COOK & WOOLLACOTT, 2010). Uma infinidade de posturas é adotada pelo ser humano durante as atividades da vida diária – AVDs, sendo a mais usual a postura ortostática, ou a postura de pé. Apesar de aparentemente estática, a postura ortostática é caracterizada por pequenos deslocamentos corporais (DUARTE & FREITAS, 2010).

A estabilidade postural depende da manutenção do centro de gravidade (CG; dado como a projeção vertical do centro de massa) dentro da base de suporte (BS; dada pela área de contato entre o corpo e a superfície de suporte) do indivíduo (DUARTE & FREITAS, 2010). Por sua vez, o centro de massa (CM) é definido como o ponto no corpo que representa a posição média da massa corporal total (MACPHERSON & HORAK, 2013). Na posição ortostática, o Centro de Pressão (CP) é o ponto médio de aplicação das forças de reação ao solo, representando tanto a combinação de respostas neuromusculares aplicadas à BS, quanto os deslocamentos do CM (WINTER, 1995). Dessa forma, mudanças no controle da estabilidade postural são refletidas em mudanças na posição e velocidade de deslocamento do CP, correspondentes a mudanças

nas respostas neuromusculares necessárias para garantir que o CG seja mantido dentro da BS (HORAK et al., 2005).

Para alcançar e manter o equilíbrio corporal, os indivíduos necessitam de um controle complexo dos sistemas visual (que fornece informações sobre o ambiente, localiza e direciona o movimento), vestibular (sinalizando movimentação da cabeça e alterações lineares e angulares) e somatossensorial (percebendo a posição e a velocidade de segmentos do corpo, seus contatos e a orientação gravitacional) (JANCOVÁ, 2008).

A integração dos sistemas sensoriais pode se alterar após um episódio de AVC, causando um aumento da instabilidade postural. Além disso, alterações secundárias, principalmente na força e tônus musculares, sensibilidades superficiais e/ou profundas ou déficits no sistema visual, podem levar a mudanças do controle postural nessa população (SHUMWAY-COOK & WOOLLACOTT, 2010). No ortostatismo, estes indivíduos tendem a deslocar mais do que pessoas sem lesão neurológica alguma além de deslocar mais o peso corporal sobre o membro inferior do dimídio não-parético do corpo. Além disso, a regulação da postura semi-estática após o AVC depende de informações compensatórias dos sistemas menos acometidos, exigindo-se mais atenção do indivíduo ao executar atividades simples (ROERDINK, 2009).

Existem alguns métodos e escalas de avaliação desenvolvidos com o objetivo de analisar o equilíbrio corporal e a marcha, entre eles pode-se citar: o Teste de Alcance Funcional, o teste “*Timed Up and Go*” (TUG), a Escala de equilíbrio de Berg (EEB) e a Avaliação da Marcha e Equilíbrio Orientada pelo Desempenho (POMA) (FIGUEREDO et al., 2007; SHUMWAY-COOK et al., 2003). A EEB é um dos instrumentos mais utilizados após o AVC para análise do equilíbrio corporal. Ela avalia o desempenho do equilíbrio estático e dinâmico durante a realização de atividades, se baseando em 14 tarefas funcionais. Quanto menor for a pontuação final na escala, pior o equilíbrio e maior o risco de quedas na realização de tarefas em diversas posturas, principalmente de pé (MIYAMOTO et al., 2004).

A estabilidade postural também pode ser avaliada objetivamente por meio da posturografia, fazendo uso de uma plataforma de força do tipo célula de carga ou piezelétrico, na qual a medida e o registro dos deslocamentos do CP numa superfície de suporte são analisados (THOMAS & WHITNEY, 1959). É uma técnica difundida e utilizada por muitos estudos para quantificar os deslocamentos do CP de um indivíduo na postura ortostática semi-estática e/ou durante a realização de inúmeras tarefas e em diferentes contextos (VISSER et al., 2008).

A plataforma de força registra as medidas de força e momento de força vertical (força de reação do solo) e horizontal (forças de cisalhamento anterior-posterior e lateral), e com isso computa as coordenadas correspondentes do CP (WINTER, 1995). O primeiro passo na análise do CP é a filtragem do sinal, procedimento comum da análise de sinais biológicos. A partir do registro das coordenadas do CP, algumas variáveis podem ser obtidas, como por exemplo a área de deslocamento e a velocidade média dos deslocamentos do CP. Ainda, empregando métodos de processamento do sinal estabilométrico (deslocamento do CP ao longo do tempo), podemos estimar o CG (DUARTE & FREITAS, 2010).

Os dados do CP na posturografia podem ser visualizados por um estatocinesiógrama ou por um estabilograma. As variáveis univariadas são classicamente analisadas no denominado estabilograma, onde são avaliados os deslocamentos do CP nas direções anteroposterior (AP) e médio-lateral (ML), apresentados em função do tempo. Em particular, a velocidade de deslocamento do CP parece ser útil para a identificação de alterações do controle postural (CORRIVEAU et al., 2000; MASANI et al., 2007; YU et al., 2007)

Pode-se também fazer uso da análise dos deslocamentos do CP com o estatocinesiógrama, onde os deslocamentos do CP são apresentados simultaneamente nas direções AP e ML, no plano da plataforma (HARRIS et al., 1982). O estatocinesiógrama 3D representa uma análise onde adiciona-se o eixo vertical ao estatocinesiógrama para representar a frequência com que o CP pode ser encontrado dentro de cada par de coordenadas XY na BS

(NAGAHARA et al., 1984). A análise tridimensional do CP tem sua importância ao considerarmos que a perda da estabilidade postural é determinada tanto pela proximidade do CP aos limites da BS, quanto pela velocidade de deslocamento do CP em direção aos limites da BS do indivíduo, região a partir da qual não é mais possível reestabelecer a posição do CG (PAI & PATTON, 1998; MACPHERSON & HORAK, 2013). Recentemente, a análise do estatocinesiógrama 3D foi desenvolvida tanto para avaliação da distribuição da posição do CP e de seu perfil de velocidade no plano da plataforma (BARACAT & FERREIRA, 2013; PORTELA et al., 2014).

2. JUSTIFICATIVA

A posturografia é um método que fornece importantes informações acerca do controle postural, sendo de fácil utilização, requerendo somente que o indivíduo permaneça de pé por um curto período de tempo sobre uma plataforma de força. Com a evolução de sistemas computacionais, o processamento do sinal posturográfico se tornou mais usual (VISSER et al., 2008). Nesse contexto, o desenvolvimento de ferramentas de análise do sinal posturográfico se mostra uma área de estudo útil, que visa aprimorar a identificação de variáveis que possam ser utilizados para diagnóstico e classificação da disfunção do controle postural em indivíduos acometidos por diversas patologias, entre elas o AVC (NARDINE & SHIEPPATI, 2010). Especificamente, os perfis de velocidade do deslocamento do CP são uma importante fonte de informação acerca do estado de funcionamento do sistema de controle postural (CORRIVEAU et al., 2000; MASANI et al., 2007; YU et al., 2008). Além da avaliação bidimensional da velocidade, através da estabilometria, recentemente PORTELA & FERREIRA (2014) desenvolveram um algoritmo de análise do padrão de deslocamento tridimensional do CP, identificando regiões de alta-velocidade (onde se concentram deslocamentos rápidos do CP) no estatocinesiógrama. Os autores mostraram que os parâmetros derivados do estatocinesiógrama 3D são sensíveis a modificações no processamento sensorio motor em

jovens saudáveis. Dessa forma, dadas as alterações no controle postural observadas em indivíduos pós-AVC, espera-se que os padrões de distribuição dos perfis de velocidade estejam alterados.

3. HIPÓTESE

A hipótese desse estudo é que existe uma associação entre as alterações no perfil de velocidade de deslocamento do CP e os escores obtidos na EEB. Espera-se que, quanto maior as alterações no perfil de velocidade (indicado por maiores valores de velocidade de deslocamento do CP e de número de regiões de alta velocidade), pior o desempenho na EEB e alcançando assim uma menor pontuação.

4. OBJETIVOS

O objetivo geral deste estudo é analisar a associação entre o perfil de velocidade do CP e o desempenho em um teste de avaliação da estabilidade postural e risco de queda, a EEB, em indivíduos pós-AVC crônico.

Como objetivos específicos, pretendemos:

1. Determinar o perfil de velocidade dos indivíduos pós-AVC;
2. Avaliar o desempenho na EEB dos indivíduos pós-AVC;
3. Analisar a associação entre o perfil de velocidade do CP e o desempenho na EEB.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1. Delineamento do Estudo

Realizou-se estudo primário, observacional, do tipo transversal, analítico em centro único, unicego e controlado (HOCHMAN, 2005). Esta pesquisa obedece aos preceitos éticos da Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde em relação à ética em pesquisa com seres humanos. A inclusão no estudo foi condicionada a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local (APÊNDICE 1), e cumpre as normas do Comitê de Ética de Helsinki.

5.2. População do estudo

A amostra (n=53) foi constituída por indivíduos com diagnóstico clínico de AVC há mais de seis meses, recrutados a partir dos cadastros do serviço de fisioterapia na Clínica Escola Amarina Motta (CLESAM-UNISUAM), do Centro Municipal de Reabilitação Oscar Clark (CMR Oscar Clark), e do Instituto de Neurologia Deolindo Couto (INDC-UFRJ). As avaliações foram realizadas nos laboratórios do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da UNISUAM.

Para serem incluídos no estudo, os voluntários deveriam apresentar os seguintes critérios de inclusão: idade entre 18 e 80 anos; um ou mais episódios AVC; não apresentar comprometimento cognitivos (definido como a pontuação menor que 21 no Mini-Exame do Estado Mental; ANEXO 1; BRUCKI et al, 2003); tempo mínimo de 6 meses após o último AVC, no dia da avaliação; marcha independente com ou sem equipamento auxiliar; capacidade de permanecer na postura ortostática sem auxílio por pelo menos 1 minuto. Como critérios de exclusão, consideramos: instabilidade hemodinâmica; epilepsia; afasia de compreensão e/ou heminegligência; dor (escore ≥ 4 na Escala Visual Analógica); espasticidade no membro superior (escore ≥ 3 na Escala de Ashworth modificada; BOHANNON et al., 1987); presença

de outra afecção neurológica; e problemas ortopédicos que influenciem a manutenção da postura ortostática.

5.3. Instrumentos de Avaliação

Esse estudo utilizou parte das avaliações efetuadas no âmbito do projeto “Uso de ferramentas bi- e tri-dimensionais na análise do controle postural de indivíduos pós-AVC”. Inicialmente foi realizada uma anamnese e exame físico para caracterização dos voluntários e verificação dos critérios de inclusão e exclusão. Após essa etapa, os indivíduos selecionados foram submetidos a uma avaliação comportamental que consistiu na aplicação de escalas e testes de equilíbrio e marcha. O presente projeto utilizou a análise do equilíbrio através da EEB (MIYAMOTO et al., 2004) e análise do perfil de velocidade do CP durante a manutenção da postura ortostática em indivíduos pós-AVC, além das medidas cinemáticas de velocidade por eixo e no plano (PORTELA & FERREIRA, 2014).

5.3.1. Escala de Equilíbrio de Berg

A EEB tem como objetivo principal avaliar o equilíbrio funcional em 14 tarefas do cotidiano (ANEXO 2). Além disso, esta escala também tem sido utilizada para prever o risco de quedas. Cada item avaliado recebe uma pontuação de 0-4. Os itens da escala envolvem passagem de sentado para de pé, inclinação e rotação de tronco, apoio unipodal e alcance funcional de membro superior e tronco, entre outros. A pontuação pode variar de 0 a 56 pontos e, de acordo com os autores, quanto menor a pontuação na escala, maior o risco de queda do indivíduo testado. A realização das tarefas é avaliada através de observação e os pontos devem ser subtraídos caso o tempo ou a distância não sejam atingidos, se o participante necessitar de supervisão para a execução da tarefa, se o participante se apoiar em um suporte externo ou se receber ajuda do examinador. (MIYAMOTO et al., 2004).

5.3.2. Posturografia

Para a aquisição do CP foi utilizada uma plataforma de força (Accusway PLUS System®, AMTI, USA), nivelada com o solo e calibrada. O sinal foi adquirido a uma frequência de 50Hz. Os indivíduos foram encaminhados a uma sala silenciosa, sendo orientados a ficar de pé sobre a plataforma de força com os pés e braços em posição confortável. Durante o exame os voluntários deveriam fixar o olhar em um ponto específico localizado na altura dos olhos a uma distância de 1,5 metro a frente. As coordenadas do CP foram adquiridos por 60 segundos, com os primeiros 5s de cada coleta sendo descartados para a análise subsequente.

Os métodos computacionais utilizados para o mapeamento cinemático de parâmetros posturográficos foram implementados em LabVIEW 8.0 (National Instruments, USA). O cálculo das velocidades médias do deslocamento do CP foi realizado através da mensuração do deslocamento total do CP nas duas direções (anterio-posterior [VM_{AP}] e medial-lateral [VM_{ML}], respectivamente) dividido pelo tempo total de aquisição da amostra (PRIETO et al., 1996). A partir dessa informação, foi realizada uma estimativa dos limites para identificar o número de regiões de alta velocidade ($nRAV$), de acordo com PORTELA & FERREIRA (2014). Brevemente, as RAVs são definidas como as regiões nas quais a velocidade média do CP, computada em ambas as direções, simultaneamente, ultrapassa um determinado limiar, determinado a partir do perfil de velocidade do CP de cada indivíduo na condição avaliada (PORTELA & FERREIRA, 2014).

5.4. Análise estatística

A associação entre os escores obtidos na EEB e o perfil de velocidade do CP, dado pelas variáveis VM_{AP} , VM_{ML} e $nRAV$, foi estimada através da análise de correlação de Spearman (ρ). As análises foram realizadas no software SPSS 17.0 for Windows, e o nível de significância estatística adotado foi de 5%. As correlações foram interpretadas de acordo com a escala de Cohen: correlação pequena se $0,1 < \rho < 0,3$; correlação moderada se $0,3 < \rho$

$<0,5$; correlação alta se $\rho >0,5$ (HOPKINS et al., 2009). Os intervalos de confiança de 95% (IC95) do coeficiente de correlação de Spearman foram obtidos através de *bootstrapping* com 5000 repetições. Os dados estão presentes como mediana (quartil inferior - quartil superior).

6. ARTIGO ORIGINAL

Associação entre desempenho em testes clínicos de estabilidade postural e descritores de velocidade de deslocamento postural em indivíduos pós-AVC

Rodrigo Ribeiro¹, Thiago Lemos¹, Camila Pollonini¹, Laura A S Oliveira¹, Erika C. Rodrigues^{1,2*}

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM, Rio de Janeiro, Brasil.

²Instituto D'Or de Pesquisa e Ensino, Rio de Janeiro, Brasil.

***Autor correspondente:** Profa. Dra. Erika de Carvalho Rodrigues, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM, Rua Dona Isabel 94, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ, Brasil CEP 21032-060. Phone +55 21 3882-9797, extension 2012.

e-mail: erikacrodrigues@gmail.com (E.C.R.)

Resumo

Introdução: O acidente vascular cerebral (AVC) pode gerar sequelas que influenciam negativamente o controle postural, tornando os indivíduos suscetíveis a quedas e impactando negativamente sua qualidade de vida. Apesar do uso de testes clínicos para avaliação do controle postural e risco de queda, como a escala de equilíbrio de Berg (EEB), ferramentas biomecânicas, como a posturografia, tem sido aplicada no contexto clínico para fins de mensuração objetiva da capacidade sensório-motora de diferentes populações. Dentre as medidas posturográficas, o perfil de velocidade de deslocamento do centro de pressão dos pés (CP) é o que apresenta maior sensibilidade às alterações do controle postural. O presente estudo tem como objetivo investigar a relação entre o desempenho no EEB e os parâmetros descritores de velocidade do CP em indivíduos pós-AVC. **Métodos:** Nesse estudo transversal foram avaliados 55 indivíduos (29 homens) com diagnóstico clínico de AVC há mais de seis meses. Os indivíduos foram submetidos a uma avaliação clínica, que incluía a EEB, e uma avaliação posturográfica, consistindo na manutenção da posição ortostática por 60s. A partir das coordenadas do CP foram calculadas a velocidade média anterior-posterior [VM_{AP}] e medial-lateral [VM_{ML}] e o número de regiões de alta velocidade [$nRAV$] do estatocinesiograma 3D. O coeficiente de correlação de Spearman (ρ) e seu respectivo intervalo de confiança de 95% (IC95) foram utilizados para estimativa da associação entre as variáveis, assumindo $\alpha=5\%$. Os dados são apresentados como mediana (quartil inferior-quartil superior). **Resultados:** Houve

uma associação significativa entre os escores obtidos na EEB e os descritores de velocidade do CP: VM_{AP} , $\rho=-0,39$, IC95 $-0,60 - -0,14$, $p=0,003$; VM_{ML} , $\rho=-0,43$, IC95 $-0,62 - -0,18$, $p=0,001$; $nRAV$, $\rho=-0,29$, IC95 $-0,51 - -0,02$, $p=0,035$. **Conclusão:** O desempenho em testes de estabilidade postural se associa negativamente ao perfil de velocidade do CP em indivíduos pós-AVC, indicando que, na posição ortostática, uma maior velocidade de deslocamento do CP é indicativa de prejuízos no controle postural e de maior risco de queda nessa população.

Palavras-chave: equilíbrio postural; acidente vascular cerebral; posturografia.

1. Introdução

O acidente vascular cerebral (AVC) é definido como a interrupção do suprimento sanguíneo para determinada região do cérebro, normalmente em função da ruptura de um vaso ou bloqueio, devido a trombo ou êmbolo, causando diminuição da oferta de oxigênio e nutrientes ao tecido, propiciando o surgimento da lesão (WHO, 2014). Considerados dados mundiais, o AVC apresenta uma incidência que varia de 76-119 por 10.000 habitantes por ano (Thrift et al., 2017), sendo considerada o segundo fator atrelado à mortalidade e o terceiro fator relacionada a incapacidade (WHO, 2012). As principais sequelas motoras que acometem os indivíduos pós-AVC incluem hemiparesia, ataxia, redução da amplitude de movimento e alterações do tônus (Duncan, 1994). Essas sequelas influenciam negativamente diferentes aspectos do controle motor desses indivíduos, particularmente no que se refere ao controle da estabilidade postural (e.g., Tasseel-Ponche et al., 2015).

A avaliação clínica da estabilidade postural em indivíduos pós-AVC pode ser realizada através da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB; Berg et al., 1992), que já foi traduzida e aplicada em diferentes contextos culturais e linguísticos (Miyamoto et al., 2004) e possui relação com variáveis clínicas, como tempo de internação e destino pós-alta (Wee et al., 1999). Na EEB o examinador avalia o desempenho da estabilidade postural durante a realização de 14 tarefas, o que permite a análise do risco de queda do indivíduo em diferentes condições. Estudos psicométricos em indivíduos pós-AVC mostram que a EEB apresenta uma alta consistência

interna, confiabilidade inter-e intra-avaliador (Berg et al., 1995), corroborando o uso desse instrumento para avaliação do risco de queda nessa população.

Em termos biomecânicos, o controle da estabilidade postural na posição ortostática se refere à habilidade de manter a posição do centro de gravidade (CG; a projeção vertical do centro de massa) dentro da base de suporte (BS; dada pela área de contato entre o corpo e a superfície de suporte) do indivíduo, frente à perturbações de origem interna e externa. Na posição ortostática, o centro de pressão (CP) é o ponto médio de aplicação das forças de reação ao solo, sendo considerada a variável de controle da estabilidade postural, regulando continuamente a posição do CG (Winter et al., 1995). As mudanças no controle da estabilidade postural podem se refletir, conseqüentemente, em mudanças no perfil de posição e velocidade do CP (e.g., Visser et al., 2008; Mancini et al., 2012). Essas mudanças podem ser avaliadas objetivamente por meio da posturografia por plataforma de força (Visser et al., 2008).

Uma abordagem recente na investigação do controle postural em contexto laboratorial leva em consideração que a estabilidade ortostática é controlada pelo sistema neuromuscular a partir das variações de velocidade do CP (Delignières et al., 2011a; Delignières et al., 2011b; Portela & Ferreira, 2014; Portela et al., 2014), de forma que o sistema permanece “sem supervisão” até que se atinja um limiar de velocidade dentro da faixa fisiológica dada pela interação indivíduo-ambiente-tarefa. Portela & Ferreira (2014) expandindo as análises propostas por Delignières e colaboradores (2011a,b), propuseram uma análise tridimensional

dos deslocamentos posturais, ou estatocinesiógrama 3D, considerando a distribuição espacial da velocidade do CP. Essa análise parte do princípio de que a relação posição-velocidade pode ser mais informativa para compreensão do controle postural do que a observação isolada de uma dessas variáveis (e.g., Pay & Patton, 1996). Os parâmetros extraídos da posturografia 3D, tais como a velocidade média absoluta e o número de regiões de alta velocidade (Portela & Ferreira, 2014), são sensíveis a modificações na integração sensório-motora em jovens saudáveis, sendo modificados por alterações na visão e na sensibilidade somestésica dos membros inferiores. Contudo, tais parâmetros ainda não foram investigados em indivíduos com alterações neurológicas, tais como aqueles com AVC.

Nos indivíduos pós-AVC o déficit de um ou mais sistemas sensoriais, cognitivos ou neuromusculares influenciam direta ou indiretamente o controle da estabilidade postural. Por exemplo, processos de integração sensório-motora de alta ordem, como a definição e atualização do esquema corporal, é prejudicada em indivíduos com lesões neurológicas (Karnath et al., 2000; 2007). Além disso, o padrão de atividade neuromuscular desses indivíduos é modificado em comparação com aqueles sem alterações neurológicas, principalmente no membro parético (Arene & Hidler, 2009; Garland et al., 2009). Essas alterações funcionais podem alterar de modo significativo o padrão de deslocamento postural nessa população (Mizrahi et al., 1989; Sackley, 1991).

Baseado no exposto acima, nossa hipótese é que exista uma associação inversa entre o perfil de velocidade dos deslocamentos posturais e o desempenho em testes clínicos de estabilidade, demonstrando a relação entre alterações posturais e risco de queda. Dessa forma, os objetivos do presente estudo é utilizar a posturografia por plataforma de força para avaliação do perfil de velocidade dos deslocamentos posturais de indivíduos pós-AVC, relacionando-as com as características clínicas dessa população.

2. Métodos

2.1. Aspectos éticos

Realizou-se um estudo primário, observacional, do tipo transversal (HOCHMAN, 2005). A pesquisa obedeceu aos preceitos éticos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo comitê local de ética em pesquisa (número do processo 39804614.6.0000.5235).

2.2. Participantes

A amostra ($N=55$) foi constituída por indivíduos com diagnóstico clínico de AVC há mais de seis meses, recrutados a partir dos cadastros de serviços de fisioterapia de instituições parceiras. Os critérios de inclusão foram: idade entre 18 e 80 anos; um ou mais episódios AVC no período mínimo de 6 meses; não apresentar comprometimentos cognitivos, definido como

a pontuação menor que 21 no Mini Exame do Estado Mental (Brucki *et al.*, 2003); marcha independente com ou sem equipamento auxiliar; capacidade de permanecer na postura ortostática, sem auxílio, por pelo menos 60s; assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Não foram avaliados aqueles que apresentaram: instabilidade hemodinâmica; epilepsia; afasia de compreensão; heminegligência; relato de dor; correspondente à escores ≥ 4 na Escala Visual Analógica; espasticidade no membro superior, correspondente à escores ≥ 3 na Escala de Ashworth modificada (Bohannon *et al.*, 1987); presença de outra afecção neurológica e/ou problemas ortopédicos que comprometessem a manutenção da postura ortostática.

2.3. Procedimentos

Os indivíduos selecionados para o estudo foram submetidos a uma avaliação clínica da estabilidade postural e à um exame posturográfico. Para avaliação clínica foi utilizada a escala de equilíbrio de Berg (EEB; Miyamoto *et al.*, 2004), que tem como objetivo avaliar o equilíbrio funcional em 14 tarefas do cotidiano, fornecendo uma estimativa do risco de quedas (Shumway-Cook *et al.*, 1997). Cada item avaliado recebe uma pontuação de 0-4. Os itens da escala envolvem passagem de sentado para de pé, inclinação e rotação de tronco, apoio unipodal e alcance funcional de membro superior e tronco, entre outras tarefas. A pontuação

pode variar de 0 a 56 pontos; quanto menor a pontuação na escala, maior o risco de queda do indivíduo testado (Shumway-Cook *et al.*, 1997).

A posturografia foi realizada com uma plataforma de força (AccuSway^{PLUS}, AMTI, USA), devidamente calibrada de acordo com as recomendações do fabricante. As coordenadas do centro de pressão dos pés (CP) foram obtidas a partir das forças e momentos de forças adquiridos a uma frequência de 50Hz. Os indivíduos foram orientados a ficar de pé sobre a plataforma de força, com os pés posicionados confortavelmente e os olhos fixos em um ponto localizado 1,5m a frente. O exame foi realizado em uma única tentativa com duração de 60s.

2.4. Análise de dados

As coordenadas do CP foram registradas e analisadas offline. O processamento das séries temporais incluiu a remoção do valor médio do sinal e aplicação de filtro passa-baixa (filtro Butterworth de 2^a ordem, frequência de corte de 2,5Hz). Os valores de velocidade média foram obtidos para as direções anterior-posterior (VM_{AP}) e medial-lateral (VM_{ML} ; Prieto *et al.*, 1996). A estimativa do número de regiões de alta velocidade ($nRAV$) a partir da posturografia tridimensional foi realizada através do método proposto por Portela e Ferreira (2014). Resumidamente, a partir das coordenadas do CP, foi obtida a série temporal da velocidade de deslocamento global (V_{xy} , com x correspondendo à direção medial-lateral, e y à direção anterior-posterior, respectivamente). Foi utilizado um método de mapeamento baseado na

correspondência entre a V_{xy} e sua localização bidimensional no plano da plataforma, configurando assim um mapeamento 3D. Para definição do $nRAV$ foi utilizado um critério limiar a partir da média da velocidade máxima absoluta ($mV_{MÁX}$). O $nRAV$ foram definidas como as coordenadas x e y da posição do CP onde $V_{xy} > mV_{MÁX}$. Na sequência, foram geradas matrizes bidimensionais correspondentes à essas coordenadas, com cada matriz sendo construída com uma resolução de 1×1 mm, sendo posteriormente aplicado um filtro espacial mediano de tamanho 3×3 , seguido de interpolação bilinear (Portela & Ferreira, 2014). O $nRAV$ foi estimado a partir da matriz, através de algoritmos de marcação de componentes conectados — quanto maior o número de regiões não conectadas, maior o $nRAV$. De acordo com Portela & Ferreira (2014), o $nRAV$ quantifica os pontos espaciais onde a trajetória do CP sofre mudanças para fins de estabilização da postura assumida.

2.5. Análise estatística

Os dados demográficos e clínicos, assim como os posturográficos, são apresentados como mediana (quartil inferior-quartil superior) ou como frequência absoluta e relativa. A associação entre os escores obtidos na EEB e os descritores de velocidade do CP (VM_{AP} , VM_{ML} e $nRAV$) foi estimada através da análise do coeficiente de correlação Spearman (ρ). As análises foram realizadas no software JASP versão 0.9 (The JASP Team 2019, Holanda), assumindo um nível de significância de 5%. O intervalo de confiança de 95% (IC95) do

coeficiente de correlação de Spearman também foi calculado. As correlações foram consideradas triviais se $\rho < 0,1$, pequenas de $0,1 < \rho < 0,3$, moderadas se $0,3 < \rho < 0,5$ e altas se $\rho > 0,5$ (Corder & Foreman, 2000).

3. Resultados

Foram avaliados 55 indivíduos (29 do sexo masculino, 53% da amostra) com diagnóstico clínico de AVC, com idade de 62 (52–72) anos, 1,65 (1,60–1,69) metros de estatura e 65 (57–73) quilogramas de massa corporal. O tempo pós-AVC foi de 2 (0,8–5,0) anos. O tipo de AVC mais frequente foi o isquêmico ($N=48$, 87% da amostra), sendo o hemisfério direito o afetado em 53% da amostra ($N=29$).

O escore obtido na EEB para o grupo foi de 49 (43–53) pontos. As velocidades médias de deslocamento do CP foram 7,1 (5,6–9,4) mm/s na direção anterior-posterior e 4,0 (2,8–5,5) mm/s na direção medial-lateral. A maior parte dos participantes ($N=46$, 84% da amostra) exibiram múltiplas regiões de alta velocidade ($nRAV > 3$; $nRAV$ do grupo foi de 4 [2–6] regiões). Houve associação significativa entre os escores obtidos na EEB e as variáveis descritoras da velocidade de deslocamento do CP (Tabela 1). Todos os valores de ρ foram negativos (Fig. 1), assim como os intervalos de confiança de 95% obtidos para cada associação (Tabela 1).

4. Discussão

O objetivo do presente estudo foi estimar a associação entre o perfil de velocidade dos deslocamentos posturais e o desempenho em um teste clínico de avaliação do risco de queda em indivíduos pós-AVC. O principal achado do estudo é que há uma associação significativa, inversamente proporcional e moderada, entre os escores obtidos na EEB e os descritores de velocidade de deslocamento do CP. As implicações desses achados para a avaliação do controle postural e do risco de quedas na população de indivíduos pós-AVC serão consideradas abaixo.

Foi testada a hipótese de que indivíduos com sequelas sensório-motoras decorrente do AVC apresentariam uma associação entre o perfil de velocidade do CP e medidas de risco de queda. O AVC cursa com déficits funcionais que podem variar de alterações nos processos de integração de alta ordem (e.g., Karnath et al., 2000; 2007) até modificações na coordenação neuromuscular (Arene & Hidler, 2009; Garland et al., 2009). Sabidamente, tais alterações acompanham mudanças nos padrões posturográficos desses indivíduos (e.g., Mizrahi et al., 1989; Sackley, 1991). No presente estudo se investigou o perfil de velocidade dos deslocamentos posturais que, potencialmente, são mais informativos a respeito das estratégias de controle motor que parâmetros de amplitude e variabilidade apenas (Delignières et al., 2011a; Delignières et al., 2011b; Portela & Ferreira, 2014). A análise de grupo revelou uma correlação inversamente proporcional entre o perfil de velocidade, dada pela velocidade média bidimensional e pelo número de regiões de alta velocidade do CP, e os escores obtidos pela

Escala de Equilíbrio de Berg, indicador do risco de queda. Os valores encontrados para o coeficiente de correlação de Spearman para todas as associações foram considerados moderados (ρ sempre maior que -0,29). Considerando os limites inferiores e superiores do intervalo de confiança de 95% de ρ , temos que a associação entre VM_{AP} e VM_{ML} e os escores de EEB se encontram na faixa moderada a alta; por sua vez, o $nRAV$ apresenta variações nas faixas trivial a alta. Todos os valores de ρ se encontram na faixa negativa, indicando uma associação inversamente proporcional entre o desempenho no teste clínico e as medidas posturográficas—isto é, quando maior o risco de queda estimado pela EEB, correspondendo aos valores mais baixos da escala, maior a velocidade de deslocamento do CP, independente do descritor utilizado (ver Figura 1).

Os indivíduos pós-AVC apresentaram valores de velocidade maiores que aqueles reportados para indivíduos jovens e saudáveis (Portela & Ferreira, 2014), particularmente no que se refere ao $nRAV$; na população sem alterações neurológicas, durante a posição ortostática de olhos abertos e pés afastados, o $nRAV$ varia de 1 a 2 (ver Tabela 1 de Portela & Ferreira, 2014); na condições pés unidos, olhos fechados pós-isquemia periférica, os valores variam de 1 a 5. Por outro lado, os indivíduos pós-AVC apresentaram $nRAV$ mediano de 4, com variações de quartis entre 2 e 6. Interpretações provenientes de estudos de modelagem (Maurer & Peterka, 2005) podem ser informativos para interpretação dos resultados do presente estudo. No trabalho de Maurer & Peterka (2005), que modela o sistema de controle postural como um

sistema de retroalimentação proporcional, integrativo e derivativo, apresenta uma relação importante entre o nível de ruído do sistema, interpretado como uma deterioração do processamento sensorial, e o aumento da velocidade de deslocamento do CP. Considerando ainda que o perfil de velocidade é indicativo das condições de estabilidade do corpo (Pay & Patton, 1996), e pode ser um dos mais importantes para o ajuste da estratégia de controle postural (Delignières et al., 2011a; Delignières et al., 2011b; revisado em Portela et al., 2014), as variações observadas nessa população são compatíveis com alterações no controle e aumentos no risco de queda.

Os resultados do presente estudo fornecem informações importantes tanto em termos clínicos como científicos. O fato de que o perfil de velocidade apresentar associações significativa com o risco de queda pode ser um indicador de um marcador posturográfico importante para uso clínico. Isso tem especial importância já que, infelizmente, a falta de uma diretriz definindo os parâmetros básicos de avaliação posturográfica dificulta a comparação entre estudos clínicos e básicos (Visser et al., 2009; Nardone & Shicepati, 2010). Por sua vez, argumentos teóricos e factuais (Delignières et al., 2011a; Delignières et al., 2011b; Portela & Ferreira, 2014; Portela et al., 2014), incluindo o resultado do presente estudo, realizado em uma população clínica, pode servir de suporte para que essas variáveis sejam utilizadas, dentro de um conjunto de medidas, para a avaliação postural.

No plano teórico, nossos resultados corroboram as medidas de velocidade como um importante marcador de alterações de estratégia de controle postural, como sugerido anteriormente (Delignières et al., 2011a; Delignières et al., 2011b; Portela & Ferreira, 2014; Portela et al., 2014). O fato dos indivíduos pós-AVC apresentarem perfis de velocidade mais altos, comparados com valores da população jovem saudável (Portela & Ferreira, 2014), pode nos indicar que a estratégia de controle dessa população clínica se encontra alterada, de forma que o sistema de controle neuromuscular permaneceria trabalhando num modo de “supervisão contínua”, diferente daquele intermitente apresentada em indivíduos sem alterações neurológica.

Conclusão

Em indivíduos com sequelas motoras decorrentes de AVC, o perfil de velocidade dos deslocamentos posturais, estimados através de análise bi- e tridimensional, se associa negativamente ao desempenho em testes de avaliação do risco de queda nessa população, sugerindo que, quanto maior a velocidade de deslocamento do CP e mais dispersa sua distribuição espacial, ambos os fenômenos provavelmente decorrentes de um comprometimento no controle postural e de uma maior demanda sensório-motora e cognitiva para manutenção da estabilidade, maior o risco de queda. Estudos futuros deverão investigar se intervenções visando prevenção de quedas e melhoria no controle da estabilidade postural

promovem mudanças concomitantes entre o perfil de velocidade e o grau de risco de queda na população de indivíduos pós-AVC.

Referências Bibliográficas

- ARENE, N.; HIDLER, J. **Understanding motor impairment in the paretic lower limb after a stroke: a review of the literature.** Topics in stroke rehabilitation, v. 16, n. 5, p. 346-356, 2009.
- BERG K, WOOD-DAUPHINEE S, WILLIAMS JI. **The Balance Scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke.** Scand J Rehabil Med. 1995 Mar;27(1):27-36.
- BERG KO, WOOD-DAUPHINEE SL, WILLIAMS JI, MAKI B. **Measuring balance in the elderly: validation of an instrument.** Can J Public Health. 1992 Jul-Aug;83 Suppl 2:S7-11.
- BOHANNON RW, SMITH MB. **Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity.** Phys Ther. 1987 Feb;67(2):206-7.
- BRUCKI SM, NITRINI R, CARAMELLI P, BERTOLUCCI PH, OKAMOTO IH. **[Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil].** Arq Neuropsiquiatr. 2003 Sep;61(3B):777-81. Epub 2003 Oct 28. Portuguese.
- CORDER GW, FOREMAN DI. **Nonparametric statistics for non-statisticians: a step-by-step approach.** New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.2000
- DELIGNIÈRES D, K. TORRE AND P.L. BERNARD. **Interest of velocity variability and maximal velocity for characterizing center-of-pressure fluctuations.** Science & Motricité 74, 31–37 (2011b) DOI: 10.1051/sm/2011107.

- DELIGNIÈRES D, TORRE K, BERNARD PL. **Transition from persistent to anti-persistent correlations in postural sway indicates velocity-based control.** PLoS Comput Biol. 2011a Feb;7(2):e1001089. doi: 10.1371/journal.pcbi.1001089. Epub 2011 Feb 24.
- DUNCAN, P.W. **Stroke disability.** Physical Therapy, 74:399-407, 1994.
- GARLAND SJ, GRAY VL, KNORR S. **Muscle activation patterns and postural control following stroke.** Motor Control. 2009 Oct;13(4):387-411.
- KARNATH HO, FERBER S, DICHGANS J. **The neural representation of postural control in humans.** Proc Natl Acad Sci U S A. 2000 Dec 5;97(25):13931-6.
- KARNATH HO. **Pusher syndrome - a frequent but little-known disturbance of body orientation perception.** J Neurol. 2007 Apr;254(4):415-24. Epub 2007 Mar 25
- MANCINI M, CARLSON-KUHTA P, ZAMPIERI C, NUTT JG, CHIARI L, HORAK FB. **Postural sway as a marker of progression in Parkinson's disease: a pilot longitudinal study.** Gait Posture. 2012 Jul;36(3):471-6. doi: 10.1016/j.gaitpost.2012.04.010. Epub 2012 Jun 29.
- MAURER C, PETERKA RJ. **A new interpretation of spontaneous sway measures based on a simple model of human postural control.** J Neurophysiol. 2005 Jan;93(1):189-200. Epub 2004 Aug 25. Erratum in: J Neurophysiol. 2005 Jun;93(6):3720.
- MIYAMOTO ST, LOMBARDI JUNIOR I, BERG KO, RAMOS LR, NATOUR J. **Brazilian version of the Berg balance scale.** Braz J Med Biol Res. 2004 Sep;37(9):1411-21. Epub 2004 Aug 24.
- MIZRAHI J, SOLZI P, RING H, NISELL R. **Postural stability in stroke patients: vectorial expression of asymmetry, sway activity and relative sequence of reactive forces.** Med Biol Eng Comput. 1989;27(2):181-90.
- NARDONE A, SCHIEPPATI M. **The role of instrumental assessment of balance in clinical decision making.** Eur J Phys Rehabil Med. 2010 Jun;46(2):221-37. Review.

- PAI, Y., AND PATTON, J. **Center of mass velocity-position predictions for balance control.** *J. Biomech.* 30, 347–354.1997. doi: 10.1016/s0021-9290(96)00165-0
- PORTELA, F.M.; FERREIRA, A. S. **Kinematic Mapping Reveals Different Spatial Distributions of Center of Pressure High-Speed Regions Under Somatosensory Loss.** *Journal of motor behavior*, v. 46, n. 5, p. 369-379, 2014.
- PORTELA, F.M.; RODRIGUES, E.C.; FERREIRA, A.S. **A critical review of position-and velocity-based concepts of postural control during upright stance.** *Human Movement* 15.4 (2014): 227-233.
- PRIETO TE, MYKLEBUST JB, HOFFMANN RG. **Measures of postural steadiness differences between healthy young and elderly adults.** *Trans Biomed Eng.* (1996)43:965–966.
- Sackley CM. **Falls, sway, and symmetry of weight-bearing after stroke.** *Int Disabil Stud.* 1991;13(1):1-4.
- Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W (1997) **Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults.** *Phys. Ther.* 77:812–819.
- Tasseel-Ponche S, Yelnik AP, Bonan IV. **Motor strategies of postural control after hemispheric stroke.** *Neurophysiol Clin.* 2015 Nov;45(4-5):327-33. doi: 10.1016/j.neucli.2015.09.003.
- Thrift AG, Howard G, Cadilhac DA, Howard VJ, Rothwell PM, Thayabaranathan T, Feigin VL, Norrving B, Donnan GA. **Global stroke statistics: An update of mortality data from countries using a broad code of "cerebrovascular diseases".** *Int J Stroke.* 2017 Oct;12(8):796-801. doi: 10.1177/1747493017730782. Epub 2017 Sep 12.
- VISSER, J.E. **The clinical utility of posturography.** *Clin Neurophysiol*, v. 119, p.2424-36. 2008.

Wee JY, Bagg SD, Palepu A. **The Berg balance scale as a predictor of length of stay and discharge destination in an acute stroke rehabilitation setting.** Arch Phys Med Rehabil. 1999 Apr;80(4):448-52.

WINTER, D.A. **Human balance and posture control during standing and walking.** Gait Posture. Volume 3: 193-214. 1995

WORLD HEALTH ORGANIZATION. [homepage na Internet]. WHO Statistical information System (WHOSIS). 2014 [acesso em março 16]. Available from: <http://http://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/en/>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global Health Estimates. Geneva: World Health Organization; 2012. Available from: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/en/

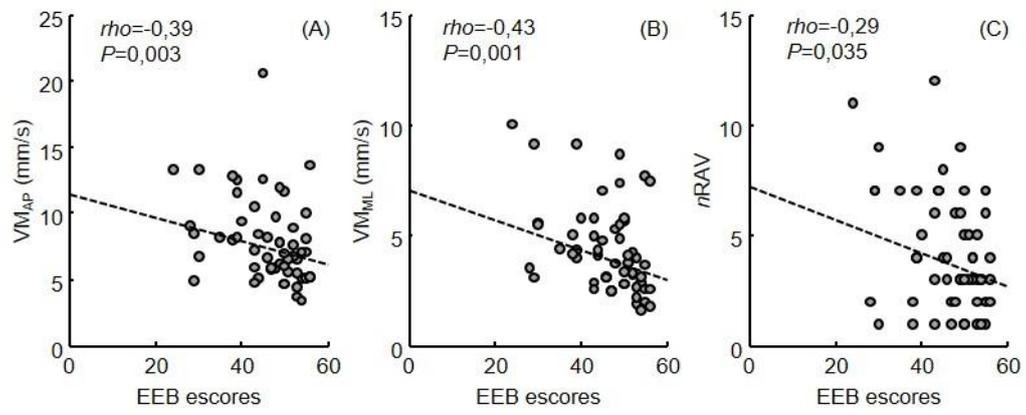
Tabela 1

Tabela 1. Análise do coeficiente de correlação de Spearman (ρ) entre os escores da EEB e os descritores de velocidade do CP. O p -valor correspondente e o intervalo de confiança de 95% (IC95) também são apresentados.

	ρ	p -valor	IC95
VM _{AP}	-0,39	0,003	-0,60 – -0,14
VM _{ML}	-0,43	0,001	-0,62 – -0,18
n RAV	-0,29	0,035	-0,51 – -0,02

Legendas

Fig. 1. Gráfico de dispersão entre o desempenho na EEB e os descritores de velocidade de deslocamento do CP: (A) VM_{AP} ; (B) VM_{ML} ; (C) $nRAV$. O coeficiente de correlação de Spearman (ρ) e o P -valor correspondente são apresentados. A reta de regressão linear (linha pontilhada) é apresentada para enfatizar a associação inversa entre as variáveis.

Figura 1

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sintomas do AVC acarretam modificações no controle postural, prejudicando a realização das atividades de vida diária do indivíduo e provocando dependência funcional do mesmo. A utilização da plataforma de força para análise da estabilidade postural pode nos fornecer informações valiosas para o diagnóstico e acompanhamento de distúrbios posturais nesses indivíduos. No presente estudo, identificamos uma associação negativa entre o perfil de velocidade do CP e o risco de queda. É importante que outros estudos sejam realizados para que seja esclarecido de que modo os parâmetros bi- e tridimensionais do perfil de velocidade do CP se relacionam com os diferentes fatores contribuintes para o risco de queda nessa população.

8. REFERÊNCIAS

- ARENE N1, HIDLER J. **Understanding motor impairment in the paretic lower limb after a stroke: a review of the literature**. *Top Stroke Rehabil.* 2009 Sep-Oct;16(5):346-56. doi: 10.1310/tsr1605-346.
- BARACAT, P. J. F.; FERREIRA, A. **Postural tasks are associated with center of pressure spatial patterns of three-dimensional statokinesigrams in young and elderly healthy subjects**. *Human movement science*, v. 32, n. 6, p. 1325-1338, 2013.
- BERG, K.O., WOOD-DAUPHINEE, S.L., WILLIAMS, J.I. **The balance scale: reability assessment with elderly residents and patients with acute stroke**. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, v. 27, p.27-36 (1995).
- BOHANNON, R.W., SMITH, M.B.. **Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity**. *Physical therapy* 67.2 (1987): 206-207.
- BRUCKI, S. M., NITRINI, R., CARAMELLI, P., BERTOLUCCI, P. H., & OKAMOTO, I. H.. **Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil**. *Arq neuropsiquiatr*, (2003) 61(3B), 777-81.
- DUARTE, M. & FREITAS, S. M. F. **Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio**. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, BR: scielo Brasil, v. 14, n. 3, p. 183-92, 2010.
- DELIGNIERES, D., TORRE, K., BERNARD, L.P. **Transition from Persistent to Anti-Persistent Correlations in Postural Sway Indicates Velocity-Based Control**. *PLoS Computational Biology*, 7, e1001089. doi:10.1371/journal.pcbi.1001089(2011a).
- DELIGNIERES, D., TORRE, K., BERNARD, L.P. **Interest of velocity variability and maximal velocity for characterizing center-of-pressure fluctuations**. *Science & Motricité*, 74, 31- 37. (2011b).
- <http://www.mov-sportsciences.org/articles/sm/abs/2011/03/sm110007/sm110007.html>
- DUNCAN, P.W. **Stroke disability**. *Physical Therapy*, 74:399-407, 1994.

FIGUEIREDO, K.M.O.B.; LIMA, K.C.; GUERRA, R.O. **Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos.** Revista Brasileira de Cineantropometria & De desempenho humano, v.9, n.4, p. 408-413, 2007.

GARRITANO, CR. **Análise da tendência da mortalidade por acidente vascular cerebral no Brasil no século XXI.** Arq Bras Cardiol, v. 98, n. 6, p. 519-27, 2012.

GOMES BM, NARDONI GCG, LOPES PG, GODOY E. **O efeito da técnica de reeducação postural global em um paciente com hemiparesia após acidente vascular encefálico.** Acta Fisiatr. v. 13, n.2, p. 103-8, 2006.

GROCHOVSKI, CS, CAMPOS, R. **Ações de controle dos agravos à saúde em indivíduos acometidos por acidente vascular cerebral.** Revista Brasileira de Ciências da Saúde 19.4 (2016): 269-276.

HALSSA KE, BROVOLD T, GRAVER V, SANDVIK L, BERGLAND A. **Assessments of interrater reliability and internal consistency of the Norwegian version of the Berg Balance Scale.** Arch Phys Med Rehabil 2007; 88(1):94-8.

HARRIS JE, ENG JJ, MARIGOLD DS, TOKUNO CD, LOUIS CL. **Relationship of Balance and Mobility to Fall Incidence in People With Chronic Stroke.** Physical Therapy, 85: 150-58, 2005.

HARRIS, W.F. (1982). **Clarifying the concept of equilibrium in chemically reacting systems.** Journal of Chemical Education, 59(12), pp. 1034-1036.
<http://dx.doi.org/10.1021/ed059p1034>.

HORAK, F.B; SHUPERT C.L; MIRKA A. **Components of postural dyscontrol in elderly: A review.** Neurobiol Aging 10: 727-738. 1989.

JEKA J, KIEMEL T, CREATH R, HORAK F, PETERKA R. **Controlling Human Upright Posture: Velocity Information Is More Accurate Than Position or Acceleration.** JNeurophysiol 2004;92:2368-2379.

- KIEMEL, TIM; OIE, KELVIN S.; JEKA, JOHN J. **Multisensory fusion and the stochastic structure of postural sway.** *Biological cybernetics*, v. 87, n. 4, p. 262-277, 2002.
- LAI SM, STUDENSKY S, DUNCAN PH, PERERA S. **Persisting consequences of stroke measured by the stroke impact scale.** *Stroke* 2002;1840-4.
- MACPHERSON, J. M.; HORAK, F. B. **Principles of neural science**, New York: mcgraw-Hill, Posture.p. 5, 2013.
- MAKIYAMA TY, BATTISTTELLA LR, LITVOC J, MARTINS LC. **Estudo sobre a qualidade de vida de pacientes hemiplégicos por acidente vascular cerebral e de seus cuidadores.** *Acta Fisiatr.* 2004;11(3):106-9
- MAO, H. F., HSUEH, I. P., TANG, P. F., SHEU, C. F., & HSIEH, C. L. **Analysis and comparison of the psychometric properties of three balance measures for stroke patients.** (2002).*Stroke*, 33(4), 1022-1027.
- MARIGOLD, D. S.; ENG, J. J. **The relationship of asymmetric weight-bearing with postural sway and visual reliance in stroke.** *Gait & posture*, v. 23, n. 2, p. 249–55, fev. 2006.
- MASANI, K.; VETTE, A. H.; KOUZAKI, M.; KANEHISA, H.; FUKUNAGA, T.; POPOVIC, M. R. **Larger center of pressure minus center of gravity in the elderly induces larger body acceleration during quiet standing.** *Neuroscience letters*, v. 422, n. 3, p. 202–6, jul. 2007.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Informações sobre Mortalidade. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defptohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def>>. Acesso em: 17 de abril de 2016.
- MIYAMOTO, S. T., LOMBARDI JÚNIOR, I., BERG, K. O., RAMOS, L. R., & NATOUR, J. (2004). **Brazilian version of the Berg balance scale.** *Brazilian journal of medical and biological research*, 37(9), 1411-1421.

- NAGAHARA, K. **Evaluation of statokinesigram using 3-D plotting and discriminant function.** Acta Oto-Laryngologica.. (1984).
- PAI, Y. C., ROGERS, M. W., PATTON, J., CAIN, T. D., & HANKE, T. A. **Static versus dynamic predictions of protective stepping following waist–pull perturbations in young and older adults.** Journal of biomechanics, 31(12), (1998). 1111-1118.
- PORTELA, F M.; FERREIRA, A S. **Kinematic Mapping Reveals Different Spatial Distributions of Center of Pressure High-Speed Regions Under Somatosensory Loss.** Journal of motor behavior, v. 46, n. 5, p. 369-379, 2014.
- PORTELA FM, RODRIGUES ER, FERREIRA AS. **A critical review of position-and velocity-based concepts of postural control during upright stance.** Human Movement 15.4 (2014): 227-233.
- ROERDINK, M., GEURTS, A.C. DE HAART M, BEEK PJ. **On the relative contribution of the paretic leg to the control of posture after stroke [published online ahead of print December 12, 2008].** Neurorehabil Neural Repair. Doi: 10.1177/1545968308323928.
- SACCO, R. L., KASNER, S. E., BRODERICK, J. P., CAPLAN, L. R., CULEBRAS, A., ELKIND, M. S., JANIS, L. S. **An updated definition of stroke for the 21st century.** Stroke, (2013). 44(7), 2064-2089.
- SACKLEY, C. M. **Falls, sway, and symmetry of weight-bearing after stroke.** International disability studies, v. 13, n. 1, p. 1–4, 1991.
- SHUMWAY-COOK, A. & WOOLACOTT, M. H. **Controle motor: teoria e aplicações práticas.** 3º ed. São Paulo: Manole, 2010. 157-86 p.
- SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. **Motor control: Theory and Practical Applications.** Posture/Balance. In: Butler JP (Ed.), Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, p. 119-42, 1995.
- THOMAS, DP, & WHITNEY, RJ. **Postural movement during normal standing in man.** Journal of Anatomy, 93, 524-539, 1959.

- TRINDADE, A. P. N. T., BARBOZA, M. A., OLIVEIRA, F. B., & BORGES, A. P. O. **Influência da simetria e transferência de peso nos aspectos motores após Acidente Vascular Cerebral.** (2011). Rev Neurocienc, 19(1), 61-7.
- UMPHRED, DA., **Fisioterapia neurológica.** 2 ed. São Paulo: Manole; 2009.
- VISSER, JE. **The clinical utility of posturography.** Clin Neurophysiol, v. 119, p.2424-36. 2008.
- WINTER, DA. **Human balance and posture control during standing and walking.** Gait Posture. Volume 3: 193-214, 1995.
- World Health Organization. [homepage na Internet]. WHO Statistical information System (WHOSIS). [acesso em março 16]. Available from: http://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/en/
- YU, L. I. U. B. K. W. Z. O. **The sensory organization in the posture stability with interruption induced by standing foamin normal subjects [J].** (2007) Journal of Clinical Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, 4, 008.

ANEXO 1. MINI EXAME DO ESTADO MENTAL

Apêndice - Mini-exame do estado mental

Orientação temporal - pergunte ao indivíduo: (dê um ponto para cada resposta correta)

- *Que dia é hoje?*
- *Em que mês estamos?*
- *Em que ano estamos?*
- *Em que dia da semana estamos?*
- *Qual a hora aproximada?* (considere a variação de mais ou menos uma hora)

Orientação espacial - pergunte ao indivíduo: (dê um ponto para cada resposta correta)

- *Em que local nós estamos?* (consultório, dormitório, sala – apontando para o chão)
- *Que local é este aqui?* (apontando ao redor num sentido mais amplo: hospital, casa de repouso, própria casa).
- *Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima.*
- *Em que cidade nós estamos?*
- *Em que Estado nós estamos?*

Memória imediata: *Eu vou dizer três palavras e você irá repeti-las a seguir: carro, vaso, tijolo* (dê 1 ponto para cada palavra repetida acertadamente na 1ª vez, embora possa repeti-las até três vezes para o aprendizado, se houver erros). Use palavras não relacionadas.

Cálculo: subtração de setes seriadamente (100-7, 93-7, 86-7, 79-7, 72-7, 65). Considere 1 ponto para cada resultado correto. Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se autocorrige.

Evocação das palavras: pergunte quais as palavras que o sujeito acabara de repetir – 1 ponto para cada.

Nomeação: peça para o sujeito nomear os objetos mostrados (relógio, caneta) – 1 ponto para cada.

Repetição: *Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que você repita depois de mim: "Nem aqui, nem ali, nem lá".*

Considere somente se a repetição for perfeita (1 ponto)

Comando: *Pegue este papel com a mão direita* (1 ponto), *dobre-o ao meio* (1 ponto) e *coloque-o no chão* (1 ponto). Total de 3 pontos. Se o sujeito pedir ajuda no meio da tarefa não dê dicas.

Leitura: mostre a frase escrita "FECHE OS OLHOS" e peça para o indivíduo fazer o que está sendo mandado. Não auxilie se pedir ajuda ou se só ler a frase sem realizar o comando.

Frase: Peça ao indivíduo para escrever uma frase. Se não compreender o significado, ajude com: *alguma frase que tenha começo, meio e fim; alguma coisa que aconteceu hoje; alguma coisa que queira dizer.* Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos (1 ponto).

Cópia do desenho: mostre o modelo e peça para fazer o melhor possível. Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados (10 ângulos) formando uma figura de quatro lados ou com dois ângulos (1 ponto)

ANEXO 2. ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG

Descrição dos Itens Pontuação (0-4)

1. Sentado para em pé _____
2. Em pé sem apoio _____
3. Sentado sem apoio _____
4. Em pé para sentado _____
5. Transferências _____
6. Em pé com os olhos fechados _____
7. Em pé com os pés juntos _____
8. Reclinar à frente com os braços estendidos _____
9. Apanhar objeto do chão _____
10. Virando-se para olhar para trás _____
11. Girando 360 graus _____
12. Colocar os pés alternadamente sobre um banco _____
13. Em pé com um pé em frente ao outro _____
14. Em pé apoiado em um dos pés _____
- TOTAL _____

INSTRUÇÕES GERAIS

- Demonstre cada tarefa e/ou instrua o sujeito da maneira em que está escrito abaixo. Quando reportar a pontuação, registre a categoria da resposta de menor pontuação relacionada a cada item.

- Na maioria dos itens pede-se ao sujeito manter uma dada posição por um tempo determinado. Progressivamente mais pontos são subtraídos caso o tempo ou a distância não sejam atingidos, caso o sujeito necessite de supervisão para a execução da tarefa, ou se o sujeito apóia-se num suporte externo ou recebe ajuda do examinador.

- É importante que se torne claro aos sujeitos que estes devem manter seu equilíbrio enquanto tentam executar a tarefa. A escolha de qual perna permanecerá como apoio e o alcance dos movimentos fica a cargo dos sujeitos.

Julgamentos inadequados irão influenciar negativamente na performance e na pontuação.

- Os equipamentos necessários são um cronômetro (ou relógio comum com ponteiro dos segundos) e uma régua ou outro medidor de distância com fundos de escala de 5, 12,5 e 25cm. As cadeiras utilizadas durante os testes devem ser de altura razoável. Um degrau ou um banco (da altura de um degrau) pode ser utilizado para o item 12.

1. SENTADO PARA EM PÉ

Instruções: Por favor, fique de pé. Tente não usar suas mãos como suporte.

- 4 capaz de permanecer em pé sem o auxílio das mãos e estabilizar de maneira independente
- 3 capaz de permanecer em pé independentemente usando as mãos
- 2 capaz de permanecer em pé usando as mão após várias tentativas
- 1 necessidade de ajuda mínima para ficar em pé ou estabilizar
- 0 necessidade de moderada ou máxima assistência para permanecer em pé

2. EM PÉ SEM APOIO

Instruções: Por favor, fique de pé por dois minutos sem se segurar em nada.

- 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos
- 3 capaz de permanecer em pé durante 2 minutos com supervisão
- 2 capaz de permanecer em pé durante 30 segundos sem suporte
- 1 necessidade de várias tentativas para permanecer 30 segundos sem suporte
- 0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem assistência

OBS.: Se o sujeito é capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, marque pontuação máxima na situação sentado sem suporte. Siga diretamente para o item 4.

3. SENTADO SEM SUPORTE PARA AS COSTAS MAS COM OS PÉS APOIADOS SOBRE O CHÃO OU SOBRE UM BANCO

Instruções: Por favor, sente-se com os braços cruzados durante 2 minutos.

- 4 capaz de sentar com segurança por 2 minutos
- 3 capaz de sentar com por 2 minutos sob supervisão
- 2 capaz de sentar durante 30 segundos
- 1 capaz de sentar durante 10 segundos
- 0 incapaz de sentar sem suporte durante 10 segundos

4. EM PÉ PARA SENTADO

Instruções: Por favor, sente-se.

- 4 senta com segurança com o mínimo uso das mão
- 3 controla descida utilizando as mãos
- 2 apóia a parte posterior das pernas na cadeira para controlar a descida
- 1 senta independentemente mas apresenta descida descontrolada
- 0 necessita de ajuda para sentar

5. TRANSFERÊNCIAS

Instruções: Pedir ao sujeito para passar de uma cadeira com descanso de braços para outra sem descanso de braços (ou uma cama)

- 4 capaz de passar com segurança com o mínimo uso das mãos
- 3 capaz de passar com segurança com uso das mãos evidente

- 2 capaz de passar com pistas verbais e/ou supervisão
- 1 necessidade de assistência de uma pessoa
- 0 necessidade de assistência de duas pessoas ou supervisão para segurança

6. EM PÉ SEM SUPORTE COM OLHOS FECHADOS

Instruções: Por favor, feche os olhos e permaneça parado por 10 segundos.

- 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos
- 3 capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos com supervisão
- 2 capaz de permanecer em pé durante 3 segundos
- 1 incapaz de manter os olhos fechados por 3 segundos mas permanecer em pé
- 0 necessidade de ajuda para evitar queda

7. EM PÉ SEM SUPORTE COM OS PÉS JUNTOS

Instruções: Por favor, mantenha os pés juntos e permaneça em pé sem se segurar

- 4 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto
- 3 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto, com supervisão
- 2 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente e se manter por 30 segundos
- 1 necessidade de ajuda para manter a posição mas capaz de ficar em pé por 15 segundos com os pés juntos
- 0 necessidade de ajuda para manter a posição mas incapaz de se manter por 15 segundos

8. ALCANCE A FRENTE COM OS BRAÇOS EXTENDIDOS PERMANECENDO EM PÉ

Instruções: Mantenha os braços estendidos a 90 graus. Estenda os dedos e tente alcançar a maior distância possível. (o examinador coloca uma régua no final dos dedos quando os braços estão a 90 graus. Os dedos não devem tocar a régua enquanto executam a tarefa. A medida registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar enquanto o sujeito está na máxima inclinação para frente possível. Se possível, pedir ao sujeito que execute a tarefa com os dois braços para evitar rotação do tronco).

- 4 capaz de alcançar com confiabilidade acima de 25cm (10 polegadas)
- 3 capaz de alcançar acima de 12,5cm (5 polegadas)
- 2 capaz de alcançar acima de 5cm (2 polegadas)
- 1 capaz de alcançar mas com necessidade de supervisão
- 0 perda de equilíbrio durante as tentativas / necessidade de suporte externo

9. APANHAR UM OBJETO DO CHÃO A PARTIR DA POSIÇÃO EM PÉ

Instruções: Pegar um sapato/chinelo localizado a frente de seus pés

- 4 capaz de apanhar o chinelo facilmente e com segurança
- 3 capaz de apanhar o chinelo mas necessita supervisão
- 2 incapaz de apanhar o chinelo mas alcança 2-5cm (1-2 polegadas) do chinelo e manter o equilíbrio de maneira independente
- 1 incapaz de apanhar e necessita supervisão enquanto tenta
- 0 incapaz de tentar / necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

10. EM PÉ, VIRAR E OLHAR PARA TRÁS SOBRE OS OMBROS DIREITO E ESQUERDO

Instruções: Virar e olhar para trás sobre o ombro esquerdo. Repetir para o direito. O examinador pode pegar um objeto para olhar e colocá-lo atrás do sujeito para encorajá-lo a realizar o giro.

- 4 olha para trás por ambos os lados com mudança de peso adequada
- 3 olha para trás por ambos por apenas um dos lados, o outro lado mostra menor mudança de peso
- 2 apenas vira para os dois lados mas mantém o equilíbrio
- 1 necessita de supervisão ao virar
- 0 necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

11. VIRAR EM 360 GRAUS

Instruções: Virar completamente fazendo um círculo completo. Pausa. Fazer o mesmo na outra direção

- 4 capaz de virar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
- 3 capaz de virar 360 graus com segurança para apenas um lado em 4 segundos ou menos
- 2 capaz de virar 360 graus com segurança mas lentamente
- 1 necessita de supervisão ou orientação verbal
- 0 necessita de assistência enquanto vira

12. COLOCAR PÉS ALTERNADOS SOBRE DEGRAU OU BANCO PERMANECENDO EM PÉ E SEM APOIO

Instruções: Colocar cada pé alternadamente sobre o degrau/banco. Continuar até cada pé ter tocado o degrau/banco quatro vezes.

- 4 capaz de ficar em pé independentemente e com segurança e completar 8 passos em 20 segundos
- 3 capaz de ficar em pé independentemente e completar 8 passos em mais de 20 segundos
- 2 capaz de completar 4 passos sem ajuda mas com supervisão

- 1 capaz de completar mais de 2 passos necessitando de mínima assistência
- 0 necessita de assistência para prevenir queda / incapaz de tentar

13. PERMANECER EM PÉ SEM APOIO COM OUTRO PÉ A FRENTE

Instruções: (Demonstrar para o idoso) Colocar um pé diretamente em frente do outro. Se você perceber que não pode colocar o pé diretamente na frente, tente dar um passo largo o suficiente para que o calcanhar de seu pé permaneça a frente do dedão de seu outro pé. (Para obter 3 pontos, o comprimento do passo poderá exceder o comprimento do outro pé e a largura da base de apoio pode se aproximar da posição normal de passo do sujeito).

- 4 capaz de posicionar o pé independentemente e manter por 30 segundos
- 3 capaz de posicionar o pé para frente do outro independentemente e manter por 30 segundos
- 2 capaz de dar um pequeno passo independentemente e manter por 30 segundos
- 1 necessidade de ajuda para dar o passo mas pode manter por 15 segundos
- 0 perda de equilíbrio enquanto dá o passo ou enquanto fica de pé

14. PERMANECER EM PÉ APOIADO EM UMA PERNA

Instruções: Permaneça apoiado em uma perna o quanto você puder sem se apoiar.

- 4 capaz de levantar a perna independentemente e manter por mais de 10 segundos
- 3 capaz de levantar a perna independentemente e manter entre 5 e 10 segundos
- 2 capaz de levantar a perna independentemente e manter por 3 segundos ou mais
- 1 tenta levantar a perna e é incapaz de manter 3 segundos, mas permanece em pé independentemente
- 0 incapaz de tentar ou precisa de assistência para evitar queda

PONTUAÇÃO TOTAL (máximo = 56)

APÊNDICE 1. PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Abordagens Fisioterapêuticas na reabilitação de indivíduos após Acidente Vascular Cerebral

Pesquisador: Erika de Carvalho Rodrigues **Área Temática:**

Versão: 3

CAAE: 39804614.6.0000.5235

Instituição Proponente: SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

Patrocinador Principal: SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.133.700

Data da Relatoria: 01/07/2015

Apresentação do Projeto:

O projeto intitulado “Abordagens Fisioterapêuticas na reabilitação de indivíduos após Acidente Vascular Cerebral” foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa com a folha de rosto devidamente preenchida e identificação dos pesquisadores responsáveis. Trata-se de um projeto com subdivisão em dois estudos, sendo um observacional e o outro um ensaio clínico randomizado, controlado e duplo cego. Os participantes do estudo serão hemiparéticos, em decorrência de acidente vascular cerebral. O projeto está bem apresentado e possui embasamento científico.

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos dos estudos são: a) estudo observacional - Investigar as características dinâmicas da oscilação postural em hemiparéticos durante tarefas de deslocamento de peso com feedback visual e avaliar a eficácia de um protocolo de exercícios na restauração da simetria da distribuição de peso entre os membros inferiores de hemiparéticos crônicos; b) ensaio clínico randomizado, controlado e duplo cego - Investigar se a fisioterapia convencional combinada à utilização de ETCC bi hemisférica será eficaz em recuperar a funcionalidade do membro superior e modificar a qualidade de vida de indivíduos hemiparéticos crônicos pós-acidente vascular cerebral. Os objetivos gerais dos estudos estão claros e coerentes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram adequadamente descritos no corpo do projeto e incluídos no TCLE, conforme solicitado.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto apresenta: título claro, embasamento científico, objetivo bem definido, explicação clara dos instrumentos a serem aplicados, cálculo do tamanho amostral, orçamento detalhado e cronograma adequado. As solicitações do parecer anterior foram atendidas. Foi inserida a carta de anuência.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE possui linguagem acessível, apresenta o objetivo do estudo, garantia de esclarecimento a qualquer momento, a não penalização pela recusa em participar, garantia de sigilo, compromisso de divulgação dos resultados, menção sobre ressarcimento, contatos do pesquisador e do CEP atendendo todas as normas segundo a Resolução 466/12.

Recomendações:

Nenhuma recomendação a fazer.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto está aprovado.

Cabe ressaltar que o pesquisador se compromete em anexar na Plataforma Brasil um relatório ao final da realização da pesquisa. Pedimos a gentileza de utilizar o modelo de relatório final que se encontra na página eletrônica do CEP-UNISUAM (<http://www.unisuam.edu.br/index.php/introducao-comite-etica-em-pesquisa>).

Além disso, em caso de evento adverso, cabe ao pesquisador relatar, também através da Plataforma Brasil.

RIO DE JANEIRO, 01 de Julho de 2015.

Assinado por:

SUSANA ORTIZ COSTA

(Coordenadora)