



CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Pró-Reitorias de Ensino e de Pesquisa e Extensão

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências da Reabilitação-

Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

CAMILLA POLONINI MARTINS

PROTOCOLO PARA RESTAURAÇÃO DA SIMETRIA NA DISTRIBUIÇÃO
DE PESO ENTRE OS MEMBROS INFERIORES DE HEMIPARÉTICOS
CRÔNICOS

RIO DE JANEIRO

2015

CAMILLA POLONINI MARTINS

PROTOCOLO PARA RESTAURAÇÃO DA SIMETRIA NA
DISTRIBUIÇÃO DE PESO ENTRE OS MEMBROS INFERIORES DE
HEMIPARÉTICOS CRÔNICOS

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto-Sensu* em Ciências da Reabilitação do Centro Universitário Augusto Motta, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. LAURA ALICE SANTOS DE OLIVEIRA

RIO DE JANEIRO

2015

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pelo Sistema de bibliotecas e
Informação – SBI – UNISUAM

615.824 Martins, Camilla Polonini
M386d Protocolo para restauração da simetria na distribuição de peso entre os
membros inferiores de hemiparéticos crônicos/
Camilla Polonini Martins. – Rio de Janeiro, 2014.
72 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação. Centro
Universitário Augusto Motta, 2014.

1. Exercícios terapêuticos. 2. Acidente vascular cerebral. 3.
Assimetria. 4. Fisioterapia. I. Título.

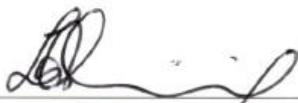
CAMILLA POLONINI MARTINS

PROTOCOLO PARA RESTAURAÇÃO DA SIMETRIA NA DISTRIBUIÇÃO
DE PESO ENTRE OS MEMBROS INFERIORES DE HEMIPARÉTICOS
CRÔNICOS

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto-Sensu* em Ciências da Reabilitação do Centro Universitário Augusto Motta, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em dezembro de 2015.

BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Dr^ª. LAURA ALICE SANTOS DE OLIVEIRA – ORIENTADORA

UNISUAM



Prof^ª. Dr^ª. ERIKA DE CARVALHO RODRIGUES

UNISUAM



Prof. Dr. THIAGO LEMOS DE CARVALHO

UNISUAM



Prof^ª. Dr^ª. LÍVIA DUMONT FACCHINETTI

Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas (INI)/FIOCRUZ

Rio de Janeiro

2015

RESUMO

A assimetria na distribuição de peso entre os membros inferiores é um achado comum em indivíduos hemiparéticos após um acidente vascular cerebral. Esta assimetria pode afetar negativamente a marcha e a independência na realização das atividades de vida diária (AVDs), com provável impacto sobre a qualidade de vida. Foi demonstrada uma relação significativa entre a força nos membros inferiores e a capacidade de suportar carga sobre o membro inferior afetado. Além disso, o treinamento orientado à tarefa é efetivo para recuperar a força muscular e atividades relacionadas com a marcha em pacientes pós-AVC. Sendo assim, somar o fortalecimento muscular ao treinamento de transferência de peso dinâmica durante tarefas relacionadas às AVD's pode ser relevante para a recuperação da simetria corporal destes indivíduos. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de um protocolo de exercícios terapêuticos para fortalecimento muscular e descarga de peso, na restauração da simetria na distribuição de peso entre os membros inferiores de indivíduos hemiparéticos crônicos pós-AVC. Para isso, 14 indivíduos hemiparéticos crônicos (5 + 3,7 anos; média + DP) com assimetria na distribuição de peso participaram deste ensaio clínico não randomizado. Os participantes foram avaliados antes e após a intervenção. Os instrumentos de avaliação utilizados foram: um exame posturográfico para quantificar a porcentagem de peso do corpo distribuído entre os membros inferiores (% BW); análise cinemática da marcha; Escala de Fugl-Meyer para domínio motor (FMLE) e equilíbrio (FMB); Escala de Equilíbrio de Berg (BBS); Dynamic Gait Index (DGI) e Stroke Impact Scale (SIS). A intervenção consistia de exercícios destinados a fortalecimento dos membros inferiores e melhora na capacidade de suporte de peso no membro acometido. O protocolo compreendia duas sessões por semana, com 50 minutos cada, durante 10 semanas, num total de 20 sessões. Após a intervenção foram observadas melhorias significativas em todos os parâmetros testados. Conclui-se que o protocolo proposto foi capaz de restaurar a simetria na distribuição de peso em pacientes hemiparéticos com melhora significativa do desempenho da marcha, equilíbrio, risco de queda e qualidade de vida.

Palavras-chave: Reabilitação; modalidades de fisioterapia; AVC; suporte de carga; terapia por exercício.

ABSTRACT

Asymmetrical weight bearing among lower limb is an usual finding in chronic hemiparetic individuals after stroke. This asymmetry might affect gait and the ability to perform activities of daily living independently with an impact on quality of life. It was already demonstrated a significant relationship between the strength of the lower limbs and loading ability over the affected leg while standing. In addition, task-oriented training is effective for recover muscle strength and gait related activities in stroke patients. Therefore, to add muscle strengthening and the dynamic weight bearing during the training of tasks related to ADL may be relevant to the recovery of the body symmetry of these individuals. The purpose of this study was to evaluate the efficacy of a protocol of therapeutic exercises for muscle strengthening and weight bearing on the restoration of symmetry in the weight distribution between the lower limbs of chronic stroke patients. For this, fourteen individuals with chronic (5+3,7 years; mean+SD) post-stroke hemiparesis (age 57+12 years; mean+SD) that presented weight bearing asymmetry participated in the study. Participants were assessed before and after the intervention. The instruments of assessments employed were: a posturographic exam to quantify the percentage of body weight distributed between legs (%BW); kinematic gait analysis; Fugl-Meyer scale to motor (FMLE) and balance functions (FMB); Berg Balance Scale (BBS); Dynamic Gait Index (DGI) and Stroke Impact Scale (SIS). The intervention was composed of a protocol of exercises aimed to lower limb strengthening and improvement in weight bearing of the paretic limb. The protocol comprised two sessions by week, with 50 minutes each for 10 weeks, in a total of 20 sessions. After the intervention, it was observed a significant improvement in all parameters tested. We concluded that the protocol proposed here was able to increase the weight-bearing symmetry of chronic stroke patients with significant improvements on gait and balance performance, fall risk and quality of life.

Keywords: Rehabilitation; physical therapy modalities; stroke; weight-bearing; exercise therapy.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1 ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL.....	10
1.2 DISTRIBUIÇÃO DE PESO ENTRE OS MEMBROS INFERIORES EM HEMIPARÉTICOS	11
1.3 UTILIZAÇÃO DA POSTUROGRAFIA PARA A AVALIAÇÃO DA SIMETRIA NA DISTRIBUIÇÃO DE PESO.....	15
1.4 INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS PARA A RESTAURAÇÃO DA SIMETRIA NA DISTRIBUIÇÃO DE PESO	16
2 JUSTIFICATIVA.....	29
3 OBJETIVO.....	33
3.1 OBJETIVO PRINCIPAL.....	34
3.2 OBJETIVO SECUNDÁRIO.....	33
4 HIPÓTESE.....	34
5 MATERIAIS E MÉTODOS.....	35
5.1 AMOSTRA E PROCEDIMENTOS.....	35
5.2 AVALIAÇÃO.....	37
5.2.1 DESFECHO PRIMÁRIO.....	37
5.2.2 DESFECHOS SECUNDÁRIOS	38
5.3 INTERVENÇÃO.....	41
5.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	42
6 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	43
7 MANUSCRITO.....	44
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
9 REFERÊNCIAS.....	65
APENDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	73
APÊNDICE B – ANAMNESE.....	74

APÊNDICE C – PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS.....	76
APÊNDICE D – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO.....	77
ANEXO A – MINI EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)	81
ANEXO A – ESCALA DE AVALIAÇÃO DE FUGL-MEYER.....	83
ANEXO B – ESCALA DE EQUILÍBRIO FUNCIONAL DE BERG –VERSÃO BRASILEIRA.....	86
ANEXO C – DYNAMIC GAIT INDEX DGI - QUARTA VERSÃO BRASILEIRA	90
ANEXO D – STROKE IMPACT SCALE (SIS).....	93

1 INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) decorre da insuficiência no fluxo sanguíneo em uma determinada área do cérebro por isquemia ou hemorragia. Essa restrição do fornecimento sanguíneo pode provocar lesão ou morte celular com danos às funções neurológicas (WHO, 2011). As sequelas apresentadas por estes pacientes são muito variadas, podendo ser motoras, sensitivas e/ou cognitivas, dependendo da região cerebral acometida (DOYLE *et al.*, 2008). Lawrence *et al.* (2001) identificaram a fraqueza muscular (77,4%), a incontinência urinária (48,2%), as alterações da consciência (44,7%), a disfagia (44,7%), e as alterações da cognição (43,9%) como as deficiências mais comuns após o AVC.

Especificamente em relação às sequelas motoras, Langhorne *et al.*, (2009) destacaram que 80% dos pacientes que sofreram AVC apresentam alterações no controle do movimento da face, membro superior e membro inferior de um lado do corpo (hemiparesia espástica). A intensidade destes comprometimentos depende da sede da lesão cerebral, assim como do estado de saúde anterior à lesão, socorro após a lesão, gravidade e tamanho da lesão, cuidados hospitalares, entre diversos outros fatores (DOYLE *et al.*, 2008; BECKER e DOLKEN, 2008).

Os prejuízos motores causados pelo AVC podem acarretar em grandes limitações das atividades como a marcha e restrições da participação na vida social e familiar destes pacientes (BROCKLEHURST *et al.*, 1981; ASTROM *et al.*, 1992; JORGENSEN *et al.*, 1995; KIM *et al.*, 1999; LAI *et al.*, 2003; INGALL, 2004). De fato, segundo o Ministério da Saúde (DATASUS, 2010), aproximadamente 70% dos indivíduos que sofrem um AVC não retornam ao trabalho e 30% necessitam de auxílio para desempenhar a marcha.

Dado o grande impacto do AVC sobre a funcionalidade, independência e produtividade dos pacientes, estratégias de recuperação dessas capacidades, dentre as quais se destacam as abordagens fisioterapêuticas, são extremamente relevantes. Entretanto, mesmo após um programa de reabilitação fisioterapêutica, aproximadamente 50-60% dos pacientes ainda

exibem algum grau de déficit motor e de dependência na execução das atividades de vida diária - AVDs (BOLOGNINI *et al.*, 2009; SYLVAN e KESSELRING, 2011). Muitos desses indivíduos encontram-se no período denominado fase crônica da hemiparesia (aproximadamente 180 dias após o AVC- WHO, 2011), tornando fundamental o desenvolvimento de estratégias de reabilitação dirigidas especificamente a eles. Felizmente, foi demonstrado que hemiparéticos em fase crônica que apresentam um platô em sua curva de recuperação dos comprometimentos motores, podem apresentar melhorias após a participação em programas de reabilitação específicos para suas limitações (Page *et al.*, 2004). Sendo assim, a busca por abordagens específicas e efetivas na solução desses problemas é de suma importância, visando o retorno mais breve possível do paciente ao pleno desempenho de seus papéis como indivíduo na família e sociedade.

1.1 O Acidente Vascular Cerebral

O AVC pode ser decorrente de uma isquemia ou hemorragia (NATIONAL INSTITUTE OF NEUROLOGICAL DISORDERS AND STROKE, 1995; COLLINS, 2007). Assim, considerando a sua fisiopatologia, a isquemia (87% dos casos) ocorre quando há interrupção do fluxo sanguíneo cerebral por um bloqueio parcial ou total de um ou mais vasos sanguíneos já a hemorragia intracerebral (10% dos casos) e a hemorragia subaracnóide (3% dos casos) ocorrem quando há ruptura de um vaso sanguíneo e consequente extravasamento do sangue (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2014; NATIONAL INSTITUTE OF NEUROLOGICAL DISORDERS AND STROKE, 1995).

Segundo a American Heart Association (2014), entre os principais fatores de risco para a ocorrência do AVC estão o tabagismo, o Diabetes Melitus, a hipertensão, o alto índice de colesterol total, a estenose carotídea assintomática, a doença falciforme, a terapia hormonal

pós-menopausa, o uso de contraceptivos orais, o sedentarismo, a obesidade, insuficiência cardíaca e a doença arterial periférica.

O AVC é a principal causa de incapacidade entre adultos nos Estados Unidos (BROWN *et al.*, 2006; THOM *et al.*, 2006). Sua incidência é de aproximadamente 795.000 novos casos por ano, sendo cerca de 610.000 destes constituídos por primeiros ataques e 185.000 por ataques recorrentes (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2014; LAWRENCE *et al.*, 2001). Em 2010, o AVC representou aproximadamente uma de cada 19 mortes nos Estados Unidos (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2014). Após seis meses do AVC grande parte dos indivíduos que sobrevivem continuam a apresentar perdas em sua independência funcional (INGALL, 2004).

Segundo dados do Ministério da Saúde (DATASUS), em 2010, foram registradas 167.912 internações por doenças cerebrovasculares no Brasil, incluindo o AVC. A taxa de mortalidade do AVC foi de 52.3 casos para cada 100.000 habitantes no país. O AVC é a principal causa de incapacidade no Brasil (DATASUS 2010).

1.2 Distribuição de peso entre os membros inferiores em hemiparéticos

Entre as sequelas motoras tipicamente observadas após um AVC está a distribuição desigual de peso entre os dois membros inferiores, explicitada pela maior descarga de peso sobre o lado não parético (CALDWELL *et al.*, 1986; TURNBULL *et al.*, 1996; GOLDIE *et al.*, 1996; LAUFER *et al.*, 2000).

Ao comparar a postura ortostática de 10 voluntários saudáveis com a de 10 voluntários hemiparéticos, Caldwell *et al.* (1986) identificaram que o índice de assimetria na distribuição de peso de voluntários hemiparéticos foi duas vezes maior. Semelhantemente, Turnbull *et al.* (1996) ao comparar a distribuição de peso de 12 indivíduos saudáveis com a de 20 indivíduos hemiparéticos identificaram um maior índice de assimetria para os voluntários hemiparéticos.

A postura ortostática de indivíduos saudáveis também pode apresentar certo grau de assimetria na distribuição de peso. No entanto, essa assimetria é menos evidente do que a encontrada em hemiparéticos, sendo de aproximadamente 2% em indivíduos jovens e saudáveis e de 0 a 7% em idosos (BLASZCZYK *et al.*, 2000; KINSELLA-SHAW *et al.*, 2013). Já em hemiparéticos, esse índice de assimetria é de 8 a 13% (MARIGOLD e ENG, 2006; GENTHON *et al.*, 2008; ROERDINK *et al.*, 2009).

A capacidade de descarregar ativamente o peso corporal sobre os membros inferiores também é prejudicada em hemiparéticos. Goldie *et al.* (1996) através da posturografia compararam a quantidade máxima de peso corporal que 12 voluntários saudáveis e 12 voluntários hemiparéticos pós-AVC eram capazes de descarregar sobre um único membro de cada vez. Eles observaram que os voluntários saudáveis descarregavam 95% do peso corporal em cada membro inferior. Já os voluntários hemiparéticos descarregavam apenas 65,5% sobre o membro afetado e 85% sobre o membro não parético.

As alterações de distribuição de peso entre os membros inferiores impedem a correta orientação do corpo e a estabilidade necessária para a realização de movimentos, o que pode ocasionar em limitações na execução das AVDs, subir e descer escadas, sentar e levantar e marcha (PEAT *et al.*, 1976; LEHMANN *et al.*, 1987; SACKLEY, 1990; OLNEY *et al.*, 1991; ENGARDT e OLSSON, 1992; ENGARDT, 1994; TITIANOVA e TARKKA, 1995; OLNEY *et al.*, 1996; CHENG *et al.*, 1998; HESSE *et al.*, 1998; LAUFER *et al.*, 2000; CHAGAS e TAVARES, 2001; UESUGI e AKIYAMA, 2006; AKEZAKI *et al.*, 2008; PFEIFFER e KONIG, 2013). Alguns estudos apontam que o membro parético é responsável por suportar apenas de 25% a 38% do peso corporal durante o levantar e sentar (ENGARDT e OLSSON, 1992; ENGARDT, 1994; HESSE *et al.*, 1998). Eng e Chu (2002) avaliaram a capacidade de suporte de peso durante o levantar de uma cadeira e identificaram que ela foi menor no membro parético. Além disso, é sabido que a colocação de um pé sobre um degrau induz ao

deslocamento do peso para o pé que está apoiado no chão. No entanto, quando se trata de indivíduos hemiparéticos, o peso apoiado no membro parético durante esta atividade é significativamente inferior ao do não parético (LAUFER et al., 2000).

Diversos estudos relatam alterações da marcha em indivíduos hemiparéticos. Segundo Olney et al. (1996), o desempenho de um indivíduo durante a marcha depende, entre outros fatores, da capacidade de sustentação dos membros inferiores durante a fase de apoio. E essa tarefa, aparentemente simples, quando executada por um sistema locomotor prejudicado, pode apresentar grandes desafios. Titianova e Tarkka (1995) constataram que os indivíduos hemiparéticos apresentavam uma velocidade de marcha mais lenta, maior assimetria de suporte do peso entre os membros e maior oscilação lateral do que as pessoas saudáveis. Além disso, observaram que esses indivíduos apresentavam um tempo de balanço maior no lado afetado e um tempo de apoio maior no lado não afetado durante a marcha. Esses mesmos achados foram relatados por Lehmann et al. (1987). Peat et al. (1976) observaram que a porcentagem de tempo de apoio sobre o membro parético relativa ao tempo de ciclo total foi de 67% e de 33% para o balanço. No membro não parético estes valores foram de 80% e 20%, respectivamente. Um estudo recente de Pfeiffer e König (2013) verificou que a marcha hemiparética é caracterizada por um movimento lateral excessivo do centro de massa corporal, baixos torques musculares no lado afetado comparado ao lado não afetado, menor força de reação ao solo no lado afetado e maior energia de propulsão do corpo pelo lado não afetado.

As causas da distribuição assimétrica do peso entre os membros inferiores têm sido associadas a algumas alterações como a fraqueza muscular, a perda do controle postural e a distúrbios cognitivos espaciais (BOHANNON, 1989; VAN ASSELDONK *et al.*, 2006; BARRA *et al.*, 2007; GENTHON *et al.*, 2008a; BARRA *et al.*, 2009; WANG e NEWELL, 2012, KAMPHUIS *et al.*, 2013).

A fraqueza muscular pode se refletir na falta de capacidade e de confiança para apoiar o peso corporal sobre o membro afetado e na consequente assimetria na distribuição do peso entre os membros inferiores (BOHANNON, 1989; GENTHON *et al.*, 2008a).

Em relação ao controle postural, Kamphuis *et al.* (2013) em uma revisão sistemática, identificaram que em indivíduos que sofreram AVC, uma maior assimetria de distribuição de peso está relacionada com uma maior instabilidade postural. Genthon *et al.* (2008a) avaliaram a estabilidade postural de indivíduos hemiparéticos na postura quieta normal sobre uma plataforma de força comparando com indivíduos saudáveis em uma postura assimétrica semelhante. Os autores constataram que os hemiparéticos apresentaram uma maior instabilidade postural e que o membro parético destes indivíduos participava de forma limitada da estabilização corporal. Segundo Kamphuis *et al.* (2013), embora haja uma relação entre a assimetria e a instabilidade postural, a literatura atual ainda não fornece evidência de uma relação causal.

Em relação aos distúrbios cognitivos espaciais, Barra *et al.* (2009), avaliaram a percepção do eixo longitudinal do corpo e da linha vertical subjetiva em indivíduos na fase aguda. A avaliação do eixo longitudinal foi realizada na posição supina, enquanto o indivíduo foi orientado a posicionar uma haste luminosa no plano frontal. Já a avaliação da linha vertical subjetiva foi realizada na postura ortostática enquanto o voluntário deveria ajustar a orientação de uma linha luminosa no plano frontal. Os autores observaram que os hemiparéticos percebiam o eixo longitudinal de seus corpos rodado para o lado contra lesional em comparação com indivíduos saudáveis. Essa percepção modificada do eixo longitudinal poderia se dever a um erro na estrutura de referências egocêntricas, o que poderia prejudicar a postura, implicando numa distribuição desigual de massa corporal entre os membros (Barra *et al.*, 2009).

1.3 Utilização da posturografia na avaliação da simetria na distribuição de peso

Hurkmans *et al.* (2003) em uma revisão sobre as técnicas de avaliação do percentual de peso descarregado entre os membros inferiores identificaram que a plataforma de força, usada no exame chamado posturografia, é frequentemente considerada como padrão ouro para essa avaliação, por possuir a melhor qualidade metodológica (HURKMANS *et al.*, 2003).

Este equipamento consiste em uma placa que habitualmente possui quatro transdutores de pressão do tipo célula de carga ou piezoelétrico, que medem as forças nos eixos X, Y e Z (direção médio-lateral, ântero-posterior e vertical respectivamente) (OLIVEIRA, 1993; DUARTE e FREITAS, 2010).

A posturografia é uma técnica utilizada para medir o deslocamento do centro de pressão dos pés (COP) quando na posição ortostática, ou uma variável associada a esse deslocamento, sendo um indicador da capacidade de manutenção da estabilidade postural (DUARTE e FREITAS, 2010; MONSELL *et al.*, 1997). O COP é uma medida posturográfica comumente utilizada para a avaliação do controle postural (DUARTE e FREITAS, 2010) e por definição, é o ponto de aplicação das forças de reação ao solo. Compreende a combinação de respostas neuromusculares aplicadas à base de suporte dos pés (BOS) e os deslocamentos do centro de gravidade (CG) (WINTER, 1995; SHUMWAYCOOK e WOOLLACOTT, 2010; DUARTE E FREITAS, 2010). O equipamento mais utilizado para medir o COP é a plataforma de força (DUARTE E FREITAS, 2010). Alguns estudos utilizaram duas plataformas para avaliar o percentual de peso colocado em cada pé em hemiparéticos (PÉRENNOU, 2005; CHEN E WING 2012; MANSFIELD *et al.*, 2013).

Segundo Shumwaycook e Woollacott (2010), durante a postura ereta quieta, existe um ponto de COP sob cada um dos pés e o COP total (também chamado de COP resultante – COP_{RES}) que fica entre os pés. Este depende diretamente do peso corporal suportado por cada membro inferior. Este conceito foi também suportado por Genthon *et al.* (2008b), que através de uma regressão linear entre o deslocamento do COP_{RES} e o percentual de peso suportado pelo

membro inferior não parético, identificou que um deslocamento do COP de 10mm corresponde a um aumento de 5% do peso corporal do mesmo lado. Sendo assim, a simetria de suporte de peso corporal pode ser perfeitamente identificada com a utilização de uma única plataforma de força através do deslocamento lateral do COP_{RES} (DE HAART *et al.*, 2004; ENG e CHU, 2002; ASSELDONK *et al.*, 2006) e posterior cálculo do percentual de peso corporal (%BW - do inglês *Body Weight*) sob cada pé (GENTHON *et al.*, 2008b).

1.4 Intervenções fisioterapêuticas para a restauração da simetria na distribuição de peso

Como visto a assimetria na distribuição de peso entre os membros inferiores é uma condição comum entre os indivíduos hemiparéticos. Alguns ensaios clínicos propuseram estratégias para restaurar a simetria na distribuição de peso nesses indivíduos e assim melhorar o desempenho nas atividades relacionadas a essa função. Uma dessas estratégias é a colocação de calços inclinados ou elevadores de sapato sob o membro não parético. Rodriguez *et al.* (2002) utilizaram esta técnica em 9 indivíduos hemiparéticos na fase aguda. O estudo foi dividido em duas partes. Na primeira parte, a simetria na sustentação de peso foi medida enquanto o participante estava de pé sobre duas plataformas de força, antes e após a colocação de calços de sapato sob o membro não parético. Estes calços tinham sua angulação variada entre 5°, 7,5° e 12,5°. Na segunda parte, a simetria na sustentação de peso foi avaliada antes e após a colocação de elevadores de sapato. Estes tinham sua altura variada entre 0,6, 0,9 e 1,2 centímetros. Em ambas as fases a avaliação da simetria foi realizada através da medição independente da força de reação ao solo obtida em cada plataforma de força. Esta avaliação teve duração de 5 minutos com intervalo de 1 minuto entre ajuste de inclinação ou altura. Após este procedimento foi observada uma melhora significativa da distribuição de peso corporal entre os membros inferiores através das plataformas de força. Esta melhora na distribuição de peso ocorreu em ambos os equipamentos utilizados, sendo maior no calço de sapato de 5°.

De forma semelhante, Aruin *et al.* (2000) avaliaram a sustentação de peso antes e após a utilização de 3 diferentes elevadores de sapatos (7, 10, e 13 mm) em 8 voluntários hemiparéticos crônicos e constataram que a distribuição de peso corporal melhorou significativamente, especificamente com o elevador de 10mm. Após este teste, um voluntário realizou um programa de fisioterapia convencional com duração de 6 semanas. Durante este período, o voluntário foi convidado a utilizar um elevador de sapato (10 mm) sob o membro inferior mais forte durante todo o dia e durante o período de exercícios. Além disso, foram utilizados exercícios domiciliares que envolviam flexão do membro inferior, flexão lateral do tronco, iniciação da marcha (dois passos à frente), deslocamento lateral do membro inferior, sentado para de pé e abdução do quadril em posição ortostática. O participante foi avaliado antes, imediatamente após as sessões e 10 semanas depois do término do tratamento através de um teste de marcha de 10 metros com sensores eletrônicos, posturografia na plataforma de força, escala de Fugl-Meyer (função do membro inferior) e escala de Berg (equilíbrio). Após o programa de treinamento houve melhora significativa da distribuição de peso entre os membros inferiores, aumento da velocidade da marcha e do comprimento do passo, melhora da função do membro inferior e do equilíbrio.

Outra estratégia utilizada para promover a simetria na distribuição de peso entre os membros inferiores é a utilização de sistemas de *feedback*. Esse treinamento consiste na utilização de uma plataforma de força, sobre a qual o participante é posicionado e instruído a controlar o deslocamento do COP através de um sistema que lhe fornece um *feedback* visual ou auditivo dessa medida.

Sackely e Lincoln (1997) avaliaram o feedback visual como um método para melhorar a simetria postural e a capacidade funcional após o AVC. Foram selecionados 26 hemiparéticos, sendo 13 alocados no grupo A e 13 no grupo B (controle). O grupo A recebeu o programa de feedback visual na Plataforma de Equilíbrio de Nottingham (NBP), durante uma hora, 3 vezes

por semana por 4 semanas. O grupo B recebeu o mesmo tratamento, com a frequência e duração iguais as do grupo A, mas utilizando um programa placebo. As avaliações foram realizadas em três momentos 0, 4 e 12 semanas. Durante cada avaliação eram aplicadas a Escala ADL de Nottingham e a avaliação da função motora de Rivermand. A simetria postural e o equilíbrio foram medidos através da NBP, que foi desenvolvida para medir a distribuição de peso corporal entre os membros inferiores. Os grupos foram submetidos a 3 fases de tratamento com duração de vinte minutos cada. Na fase 1 eram realizadas mobilizações de tronco, exercícios de sentar e levantar da cadeira com os membros inferiores apoiados sobre a plataforma. A fase 2 para o grupo experimental consistia no tratamento com feedback visual, onde duas colunas vermelhas apareciam no monitor conectado à plataforma e cada coluna era movida para cima quando o indivíduo distribuía mais peso no membro correspondente à coluna. Quando as colunas vermelhas atingiam um triângulo vermelho era confirmada que a postura simétrica havia sido alcançada. A fase 2 do grupo controle foram exibidas duas colunas amarelas estáticas, preenchidas até a metade com a cor vermelha. A tela não movia quando havia alguma alteração na distribuição do peso. Os pacientes praticaram atividades similares às grupo de tratamento, porém sem feedback visual, o que resultava numa impressão sobre o equilíbrio das colunas durante os exercícios. Na fase 3, os grupos realizavam tarefas que simulavam algumas AVDs sobre a NBP. Os resultados demonstram melhora significativa na função motora e desempenho das AVDs em ambos os grupos. Não houve melhora significativa da distribuição de peso em ambos os grupos.

Cheng *et al.* (2001) compararam os efeitos do treinamento com *feedback* visual e auditivo com o treinamento convencional sobre a distribuição de peso entre os membros inferiores. Foram selecionados 54 indivíduos hemiparéticos na fase aguda. Destes, 30 foram alocados no grupo treinamento e 24 no grupo controle. O grupo controle recebeu um programa de tratamento convencional, o qual incluía técnicas de facilitação neuromuscular, estimulação

elétrica funcional, exercícios em esteira, entre outros exercícios terapêuticos. O grupo de *feedback* recebeu treinamento para a restauração da simetria postural nas posições de pé e de sentado para de pé através de *feedback* visual e auditivo. O sistema montado para este treinamento foi composto de uma mesa ajustada à altura do indivíduo, um espelho para correção postural, uma plataforma de força e um sistema de *feedback* visual e auditivo. Os participantes permaneciam de pé em frente à mesa, com os pés sobre a plataforma de força e sua mão parética fixada à alça de uma caixa com peso, a qual eles deveriam empurrar e puxar. Eles foram instruídos a manter uma postura ereta simétrica de acordo com os sinais visuais e auditivos enquanto realizavam esta tarefa. Após um intervalo de 15 minutos, os pacientes se sentavam em uma cadeira ajustável, com os pés sobre a plataforma de força e eram instruídos a levantar e sentar (20 repetições) o mais simetricamente possível utilizando as informações do *feedback* para se orientar. O protocolo de treinamento foi realizado 5 dias por semana durante 3 semanas. Os participantes foram avaliados antes, imediatamente após e 6 meses depois do treinamento. As medidas avaliadas foram a força de reação ao solo, o deslocamento ântero-posterior e médio-lateral do COP, a taxa de aumento da força durante o levantar da cadeira e o tempo necessário para levantar-se e sentar-se. Não houve diferença significativa entre os grupos no imediatamente após a intervenção. No entanto, após 6 meses, verificou-se que os pacientes do grupo *feedback* tiveram uma melhora significativa da distribuição do peso corporal com uma menor oscilação lateral do COP e uma diminuição do tempo necessário para se levantar da cadeira quando comparados ao grupo controle.

Yoo *et al.* (2006) utilizaram a estratégia de *feedback* visual do COP associado ou não à prática mental em 3 indivíduos hemiparéticos crônicos durante 19 sessões. Quando a prática mental foi seguida pelo *feedback* visual, os participantes sentavam-se confortavelmente em uma cadeira, com os olhos fechados, ouviam as instruções do pesquisador e imaginavam uma cena de treinamento de transferência de peso entre os membros inferiores. Quando apenas o *feedback*

visual foi utilizado, os participantes permaneciam 3-5 minutos montando um quebra-cabeça nas condições equivalentes às da prática mental. Imediatamente após uma ou outra dessas tarefas o treinamento de *feedback* visual foi realizado. Os participantes foram instruídos a permanecer durante 2 minutos na posição ortostática, com cada membro em uma plataforma de força, olhando para o monitor posicionado a 1 metro de distância. Durante esse intervalo, os indivíduos deveriam tentar igualar o peso descarregado sobre cada membro inferior e assim, manter a igualdade dos dois gráficos de barras ilustrados no monitor. Cada participante recebeu os dois tratamentos disponíveis, sendo um de manhã e um à tarde, alternando-se a ordem do tipo de tratamento recebido a cada dia. A avaliação foi realizada antes, imediatamente após e uma hora depois do treinamento na plataforma de força. Após o treinamento, ambas as intervenções resultaram em melhora nas proporções médias de suporte de peso sobre o membro afetado. Entretanto, quando os participantes realizaram *feedback* visual associado a prática mental, foi observada uma maior descarga do peso corporal sobre o membro inferior afetado.

Sungkarat et al. 2010 investigaram efeito do feedback sobre a simetria de distribuição de peso durante a postura ortostática e a marcha. Trinta e cinco indivíduos na fase aguda foram divididos em dois grupos: controle (18 participantes) e experimental (17 participantes). Os indivíduos do grupo experimental participaram de 15 sessões de reabilitação, com 30 minutos de treinamento da marcha e 30 minutos de reabilitação convencional durante cada sessão, cinco vezes por semana. No grupo controle foi utilizada somente reabilitação convencional, durante o mesmo período de tempo e com a mesma quantidade de sessões que o grupo experimental. Foi utilizado um elevador de sapato durante o retreinamento da marcha e sensores de set-up (I-shoes) que fornecem um feedback somatossensorial e auditivo durante a postura ortostática e o treinamento da marcha no grupo experimental. O programa de treinamento convencional foi semelhante nos dois grupos e consistiam exercícios terapêuticos, técnicas de facilitação neuromuscular, treinamento funcional e de equilíbrio. O treinamento de marcha incluiu

atividades pré-marcha, como exercícios de mudança na distribuição de peso, fortalecimento dos membros inferiores e caminhada sobre o solo com e sem orientação manual e verbal. Os indivíduos foram avaliados antes e após o treinamento através da velocidade da marcha, comprimento do passo e relação de assimetria no apoio simples, equilíbrio e quantidade de carga na perna parética durante a postura ortostática. O grupo experimental mostrou melhora significativa da simetria, da marcha e do equilíbrio comparado ao grupo controle.

Tsaklis *et al.* (2012) utilizaram um treinamento com *feedback* visual para melhorar a distribuição de peso entre os membros inferiores de 9 hemiparéticos crônicos. Foram realizadas três atividades 4 vezes por semana, durante 4 semanas. As atividades consistiam em: (i) controle do equilíbrio estático (controlar o COP com *feedback* visual nas posições de pé e em tandem), (ii) controle do equilíbrio dinâmico (mover o COP em 7 direções: centro, lado esquerdo, lado direito, ante pés esquerdo e direito, calcanhares esquerdo e direito) e (iii) caminhar com o suporte da parede (marcha com o membro afetado próximo a parede, fazendo com que este toque durante a fase de apoio). Os participantes foram avaliados antes e após a intervenção através da escala de Berg e da estabilometria (postura quieta e alcance a frente). Os parâmetros foram a força de reação ao solo, o deslocamento ântero-posterior, a área de deslocamento e a velocidade do deslocamento do COP. Após o período de treinamento houve melhora significativa na pontuação da escala Berg e uma diminuição da área e velocidade de oscilação do COP. Entretanto, não houve melhora na distribuição de peso entre os membros inferiores na postura quieta, nem durante a tarefa de alcance.

Lisinski *et al.* (2012) alocaram 41 participantes em 3 diferentes grupos: grupo A - treinamento na plataforma de força com *feedback* visual (13 hemiparéticos crônicos); grupo B - não realizava nenhuma intervenção (13 hemiparéticos crônicos) e grupo C - controle (15 indivíduos saudáveis). Os participantes do grupo A foram orientados a permanecer sobre uma plataforma de força e deslocar o COP em 4 diferentes trajetos (semelhante a um triângulo

isósceles, a um triângulo equilátero, a um círculo e senoidal) orientados pelo *feedback* visual fornecido pelo monitor posicionado a frente da plataforma de força. Os participantes foram avaliados antes e após a intervenção através da estabilometria e da escala de Brunnstrom que avalia a recuperação motora pós-AVC. Após o treinamento, embora o treinamento tenha sido focado no deslocamento do COP, houve uma melhora significativa na distribuição do peso corporal e no nível de seletividade do movimento da extremidade inferior parética no grupo A quando comparado aos outros grupos. Entretanto, não houve melhora significativa na velocidade da oscilação do COP para esse grupo.

Mudie *et al.* (2002) alocaram 40 hemiparéticos na fase aguda em 4 diferentes grupos (10 voluntários em cada grupo). O Grupo A recebeu o treinamento com *feedback* visual. Nesse grupo, os voluntários foram orientados a permanecer na posição sentada sobre uma plataforma de força e alcançar um alvo com a mão não parética em diversas posições e alturas. A informação visual da correta distribuição de peso foi realizada através de um conjunto de cores. O grupo B recebeu um programa de treinamento com tarefas de alcance sem *feedback* visual. Neste caso, os voluntários permaneciam sentados e eram orientados a pegar 15 objetos posicionados atrás, ao lado ou no chão e colocá-los sobre as prateleiras de um armário em diversas alturas e distâncias. O grupo C foi treinado através de um protocolo de exercícios baseados no conceito Bobath (DAVIES, 1990). Os exercícios objetivaram melhorar a mobilidade de pelve e tronco; normalizar o tônus muscular do tronco e manter as respostas de equilíbrio durante o alcance. Para isso, uma série de posturas e manobras posturais que envolvem o deslocamento lateral do peso, inclinação da pelve e movimentos do tronco foram facilitadas pelo fisioterapeuta. O grupo D recebeu um programa de fisioterapia e terapia ocupacional convencional. Este programa também foi realizado pelos voluntários dos grupos A, B e C. Todas as abordagens propostas foram realizadas durante 2 semanas de treinamento diário e tiveram duração de 30 minutos cada. Os voluntários foram avaliados antes, após e 12

semanas após o fim do tratamento. A distribuição de peso foi medida na posição sentada e de pé, através do *Balance Performance Monitor* (BPM) que consiste em um sistema de plataformas de força capaz de fornecer medidas objetivas de distribuição de peso lateral e ântero posteriormente. Após o tratamento, houve uma melhora significativa da distribuição de peso sobre o membro parético nos grupos A, C e D, sendo maior no grupo A. Essa melhora não foi mantida após 12 semanas.

Há ainda outros estudos que utilizaram a estratégia de *feedback* em ensaios clínicos randomizados em hemiparéticos em fase aguda e crônica (GRANT *et al.*, 1997; SACKLEY e LINCOLN., 1997; SHUMWAY-COOK *et al.*, 1988; WALKER *et al.*, 2000; GEIGER *et al.*, 2001; CHEN *et al.*, 2002; KERDONCUFF *et al.*, 2004; HELLER *et al.*, 2005; YAVUZER *et al.*, 2006; ESER *et al.*, 2008; GOK *et al.*, 2008; GOLJAR *et al.*, 2010; VAROQUI *et al.*, 2011). Segundo uma revisão sobre o assunto, em resumo, os achados destes ensaios sugerem que a modificação da oscilação postural após o uso de treinamento com *feedback* foi significativa apenas na fase crônica. Para a função motora do membro parético, a velocidade de marcha, comprimento do passo, cadência, equilíbrio, capacidade de caminhar e AVDs, as mudanças não foram significativas em nenhuma das fases (VEERBEEK *et al.*, 2014).

Outra estratégia utilizada para restaurar simetria na distribuição de peso foi a terapia de reabilitação com jogos. Hung et al. 2014 compararam os efeitos do tratamento convencional e da terapia de reabilitação com jogos em hemiparéticos crônicos. Os participantes que já estavam em reabilitação num centro médico, foram distribuídos em dois grupos com 15 indivíduos cada. Durante todo o estudo a rotina de reabilitação foi mantida e um treino adicional de 30 minutos com nintendo Wii Fit e um treinamento convencional para distribuição de peso (grupo controle) foi realizado. Ambas as intervenções foram administradas duas vezes por semana, durante 12 semanas. No grupo Wii Fit, os participantes permaneciam sobre uma plataforma de equilíbrio enquanto jogavam sete diferentes jogos baseados nas alterações mais comuns pós-AVC. Em

cada seção, o terapeuta escolhia entre 2 e 4 jogos para os participantes de acordo com a sua capacidade, necessidades e preferência. No grupo controle foram realizados exercícios onde o indivíduo movia objetos nas direções ântero-posterior, latero-lateral e sobre uma superfície instável tentava manter o equilíbrio na posição de pé. Tais exercícios enfatizavam a distribuição de peso na perna afetada. O equilíbrio e a distribuição de peso na posição estática foram avaliados através do sistema de análise do equilíbrio (TETRAX). Logo após a intervenção houve melhora da simetria de distribuição de peso em ambos os grupos, porém com declínio após 3 meses no grupo Wii Fit.

Além disso, o efeito da estimulação elétrica funcional sobre simetria de distribuição de peso também foi investigado. Kunkel et al. 2013 em um estudo de viabilidade testou a eficácia do treinamento de equilíbrio com estimulação elétrica funcional (FES + exercícios), reabilitação convencional e treino de equilíbrio ortostático (somente exercícios). Vinte e um indivíduos com AVC na fase aguda foram randomizados, 7 em cada grupo, para receber duas semanas do treinamento. Antes do início do treinamento, ao final e após duas semanas, a simetria na posição ortostática, transferência de peso no membro acometido (exame visual), equilíbrio (escala de Berg), mobilidade (índice de Rivermead) e velocidade da marcha (teste de 10 metros) foram avaliados. O FES foi utilizado para estimular os músculos quadríceps e glúteo máximo. Ao exame visual, a capacidade de transferência de peso melhorou em todos os três grupos após a intervenção, entretanto não houve diferença significativa.

Park e kang (2013) investigaram o efeito do treinamento com observação da ação somado à estimulação elétrica funcional sobre a distribuição de peso, estabilidade e velocidade da marcha em hemiparéticos crônicos. Vinte participantes foram randomizados em grupo experimental e controle, ambos com 10 participantes. O grupo controle realizou apenas o treinamento com estimulação elétrica funcional do nervo fibular profundo, enquanto que ao grupo experimental foi adicionado o treinamento com observação da ação. Neste, os

participantes foram convidados a assistir um vídeo que mostrava a marcha em terreno plano, pistas visuais e escadas durante 15 minutos. O treinamento foi realizado 5 vezes por semana durante 6 semanas. Os participantes foram avaliados antes e após o período de intervenção através de um sistema de análise do equilíbrio (TETRAX). Após a intervenção foi observada melhora significativa da distribuição de peso, estabilidade e velocidade da marcha no grupo experimental quando comparado ao grupo controle.

Diferentemente, Sung et al. 2013 investigaram o efeito de um simulador de equoterapia sobre a simetria de distribuição de peso corporal durante a marcha em 20 pacientes em hemiparéticos na fase aguda. Os participantes foram divididos em grupo controle (n = 10) e experimental (n = 10). O primeiro recebeu a reabilitação convencional durante 60 min ao dia. O grupo experimental utilizou um simulador de equoterapia durante 15 min ao dia, após 45 minutos de reabilitação convencional. Ambas as intervenções foram realizadas 5 vezes por semana, durante 4 semanas. Os participantes foram avaliados antes e após a intervenção. Para avaliar a atividade dos músculos paravertebrais e reto abdominal do lado afetado, realizou-se a eletromiografia de superfície (EMG) durante a marcha e levantar e sentar. Para análise da marcha foi utilizado o Software OptoGait. Durante o teste, os pacientes andavam em uma velocidade confortável, sem qualquer auxílio. A ativação dos paravertebrais no grupo experimental foi significativamente maior em comparação ao grupo controle. Dos parâmetros da marcha, a resposta de carga, apoio médio, apoio terminal e pré-balanço mostraram mudanças significativas no grupo experimental em relação ao grupo controle. Não houve melhora da simetria de distribuição de peso.

Finalmente, outra estratégia para restaurar a simetria na distribuição de peso entre os membros inferiores é o uso de programas de exercícios terapêuticos. Apesar de ter um custo relativamente menor para sua implementação e de ser mais simples de realizar do que as técnicas de *feedback*, essa estratégia ainda foi pouco investigada. Howe et al. (2005)

compararam um protocolo de exercícios com base nos conceitos defendidos por Davies (1990) com um tratamento fisioterapêutico convencional. Foram selecionados 35 hemiparéticos na fase aguda. Durante 12 sessões de 30 minutos, 17 indivíduos realizaram somente o tratamento convencional e 18 realizaram o tratamento convencional seguido do protocolo descrito a seguir. Nesse protocolo, durante a postura sentada, os indivíduos foram instruídos a utilizar ambos os membros superiores para mover objetos posicionados sobre uma mesa em diversas posições e passar da posição sentada para de pé com os membros superiores sobre a mesa. Os participantes foram avaliados antes, imediatamente após, 4 e 8 semanas após a intervenção através do teste de alcance lateral com o membro afetado, posturografia na posição ortostática e passando da posição sentada para a de pé. Um dispositivo de temporização avaliou o tempo gasto para executar essa tarefa. Não foi constatada melhora significativa da distribuição de peso em nenhum dos grupos. Por outro lado, houve uma melhora do equilíbrio durante a postura estática e no tempo gasto para retornar à posição inicial durante o teste de alcance no grupo experimental.

Young *et al.* (2012) alocaram 27 hemiparéticos em fase subaguda em dois grupos: exercícios em apoio monopodal (grupo controle) e exercícios em apoio monopodal utilizando o auxílio de um dispositivo que estimulava a flexão do quadril e do joelho durante a transferência de peso e apoio no membro (grupo experimental). Ambos os grupos realizaram sessões de fisioterapia e terapia ocupacional. Após 8 semanas de treinamento foi observada uma melhora significativa da velocidade da marcha, do equilíbrio e do risco de queda para ambos os grupos.

Teixeira-Samela *et al.* (2005) avaliaram a eficácia do treinamento de musculação e do condicionamento aeróbico em 30 hemiparéticos crônicos. Cada sessão constou de (i) um período de aquecimento com exercícios de alongamentos calistênicos e de grande amplitude articular, (ii) 30 a 40 minutos de exercícios aeróbicos divididos entre caminhada e bicicleta

ergométrica, (iii) exercícios de fortalecimento utilizando principalmente aparelhos de musculação e (iv) um período de desaquecimento com exercícios de alongamento e relaxamento. O programa de fortalecimento muscular consistiu em movimentos concêntricos, excêntricos e isométricos da musculatura de membros superiores, tronco e membros inferiores. Os grupos musculares do membro inferior envolvidos neste protocolo foram os flexores dorsais e plantares do tornozelo, os flexores e extensores do joelho e os adutores, abdutores, flexores e extensores do quadril. A carga foi ajustada de acordo com o suportado pelo paciente e reajustada durante a evolução. A assimetria na distribuição de peso na postura ortostática foi avaliada através de duas plataformas de força. O desempenho funcional foi avaliado através da velocidade da marcha e habilidade de subir escadas (degraus/minuto). Os resultados demonstraram que não houve nenhuma alteração nos valores de assimetria, entretanto, os indivíduos apresentaram melhora do desempenho funcional.

Stock e Mork (2009) investigaram o efeito de um protocolo de exercício para descarga de peso em 12 voluntários hemiparéticos crônicos em decorrência de um AVC. Cada paciente elencou cinco objetivos relacionados às AVDs ou atividades de lazer que desejassem alcançar. Os exercícios foram adaptados à habilidade motora e aos objetivos de cada paciente. Assim, a descarga de peso sobre o membro parético foi treinada durante tarefas relacionadas com o sentar e levantar e subir e descer escadas, enquanto os participantes recebiam um *feedback* simples sobre a quantidade de peso descarregado sobre o membro inferior parético através da observação do peso descarregado em cada membro inferior em duas balanças. A marcha também foi treinada tanto no solo com obstáculos, quanto em esteira, com foco na velocidade, simetria e coordenação. Foi realizado ainda treinamento de força durante as tarefas funcionais e isoladamente com equipamentos específicos para os principais grupos musculares do membro inferior, com intensidades progressivas. Por fim, uma palmilha com protuberâncias foi utilizada sob o pé sadio durante 14 a 15 horas por dia, com o objetivo de deslocar o peso para o lado

acometido. A simetria e a velocidade da marcha foram avaliadas através de um sistema de sensores ativados por pressão (GAITrite) acoplados a um tapete. Após a intervenção, foi observada uma melhora significativa apenas da velocidade da marcha e da força muscular do membro inferior. A maioria desses ganhos foi mantida por um ano após o tratamento.

2 JUSTIFICATIVA

Segundo o Ministério da Saúde, o AVC é a principal causa de incapacidade no Brasil (DATASUS, 2010). Como visto indivíduos que sobrevivem a um AVC, podem permanecer com importantes sequelas funcionais que limitam a sua atividade e participação (BROCKLEHURST *et al.*, 1981; ASTROM *et al.*, 1992; JORGENSEN *et al.*, 1995; KIM *et al.*, 1999; LAI *et al.*, 2003; INGALL, 2004). Muitos desses indivíduos encontram-se no período denominado fase crônica, que é definido como o período a partir de 180 dias após o AVC

(WHO, 2011). Este período é caracterizado pelo progresso clínico lento ou ausente e acúmulo de perdas motoras. Foi demonstrado que hemiparéticos na fase crônica pós-AVC, ainda que apresentem um platô na curva de recuperação de seus comprometimentos motores, podem apresentar melhorias após sua participação em programas de reabilitação se estes forem específicos para suas limitações (Page *et al.*, 2004). Por isso, é fundamental o desenvolvimento de estratégias de reabilitação dirigidas especificamente aos problemas apresentados na fase crônica da hemiparesia (Ammann *et al.*, 2014).

Entre as sequelas motoras tipicamente observadas após um AVC está a distribuição desigual de peso entre os dois membros inferiores, explicitada pela maior descarga de peso sobre o lado não parético (CALDWELL *et al.*, 1986; TURNBULL *et al.*, 1996; GOLDIE *et al.*, 1996; LAUFER *et al.*, 2000). As causas da distribuição assimétrica do peso entre os membros inferiores têm sido associadas a algumas alterações como a fraqueza muscular, a perda do controle postural e a distúrbios cognitivos espaciais (BOHANNON, 1989; VAN ASSELDONK *et al.*, 2006; BARRA *et al.*, 2007; GENTHON *et al.*, 2008a; BARRA *et al.*, 2009; WANG e NEWELL, 2012, KAMPHUIS *et al.*, 2013).

Lawrence *et al.*, (2001) identificaram a fraqueza muscular como a alteração mais comum após o AVC (77,4%) e Langhorne *et al.*, (2009) destacaram que 80% dos indivíduos apresentam hemiparesia pós-AVC. Há uma relação significativa entre a força nos membros inferiores e a capacidade de suportar o peso corporal sobre o membro afetado na postura ortostática (Bohannon 1991). De Haart *et al.*, (2005) demonstraram que pacientes hemiparéticos apresentam falta de modulação dos músculos glúteo médio e gastrocnêmio medial durante as transferências de peso. Adicionalmente, a força nos membros inferiores e a capacidade de suporte de peso são preditores da capacidade para marcha pós-AVC (Bohannon 1991; Peat *et al.* 1976; Bohannon 1986; Nakamura *et al.*, 1988; Pfeiffer and König 2013). Hsu *et al.* (2003) demonstraram que a diminuição de força dos flexores do quadril e extensores de joelho são

envolvidos primariamente na deterioração da velocidade da marcha. Deste modo, o fortalecimento muscular pode ser considerado como uma estratégia fundamental para a simetria de distribuição de peso.

Além de evidente na postura ortostática (Goldie et al. 1996), a assimetria na distribuição de peso também é observada em tarefas como sentar e levantar (Engardt, 1994; Hesse et al., 1998), marcha (Pfeiffer e König 2013) e subir e descer escadas (Akezaki et al., 2008). Já se sabe que o treinamento orientado à tarefa é efetivo na recuperação da força muscular e atividades relacionadas com a marcha em pacientes pós-AVC (Jeon et al., 2015).

Assim sendo, somar o fortalecimento muscular ao treinamento de descarga de peso durante tarefas relacionadas às AVD's pode ser relevante para a recuperação da simetria corporal destes indivíduos, contribuindo para uma melhora do seu nível de atividade e participação.

Atualmente, as estratégias para restaurar a simetria na descarga de peso sobre os membros inferiores de indivíduos hemiparéticos são baseadas na utilização de sistemas de feedback, calços de sapatos, reabilitação com jogos, estimulação elétrica funcional, simulador de equoterapia e programa de exercícios terapêuticos.

Entre elas, a utilização de sistemas de *feedback* é a estratégia mais estudadas na literatura (SACKELY E LINCOLN 1997; YOO *et al.*, 2006; CHENG *et al.*, 2001; MUDIE et al. 2002; SUNGKARAT et al. 2010; TSAKLIS *et al.*, 2012; LISINSKI *et al.*, 2012). Embora apresente resultados satisfatórios na diminuição da assimetria de distribuição de peso, essa estratégia não representa uma realidade acessível para todos na prática clínica, pois requer equipamentos específicos. Semelhantemente, a reabilitação com jogos (HUNG et al. 2014) e a estimulação elétrica funcional (KUNDEL et al. 2013 ; PARK e KANG 2013) embora tenham se mostrado eficaz na diminuição da assimetria, também não representam uma realidade acessível na prática clínica. A utilização de calços de sapatos (RODRIGUEZ *et al.*, 2002; ARUIN *et al.*, 2000) além

de constituir uma estratégia compensatória e não de recuperação, requer a adequada fabricação desses calços, o que pode inviabilizar a sua reprodução. Já a utilização de um simulador de equoterapia não se mostrou eficaz na diminuição da assimetria (Sung et al., 2013).

O uso de programas de exercícios terapêuticos é uma estratégia mais acessível, pois requer menos equipamentos, facilitando a sua reprodução na prática clínica. A busca da simetria na distribuição do peso através do uso de programas de intervenção terapêutica foi testada em diferentes fases (aguda, subaguda e crônica) após o AVC (STOCK e MORK, 2009; TEIXEIRA-SALMELA *et al.*, 2005; HOWE *et al.*, 2005; YOUNG *et al.*, 2012). Dos dois estudos envolvendo pacientes na fase crônica (TEIXEIRA-SALMELA *et al.*, 2005; STOCK e MORK, 2009), ambos utilizaram exercícios para aumento da função da força dos músculos do membro inferior mas nenhum dos dois estudos encontrou melhoras significativas na assimetria da distribuição de peso.

Teixeira-Salmela (2005) não incluíram exercícios específicos para a descarga de peso, o que pode explicar a ausência de resultados significativos desse estudo. Stock and Mork (2009) realizaram exercícios para descarga de peso sobre o membro parético durante atividades funcionais como sentar e levantar, associando a isso o *feedback* visual simples do peso descarregado sobre cada membro (duas balanças) e aplicando calços de sapato sob o membro não parético. Contudo, o método de avaliação utilizado não foi específico para tais atividades, o que pode justificar a ausência de resultados significativos neste estudo. Além disso, este estudo foi realizado de maneira intensiva, com sessões de seis horas por dia por um período curto de duas semanas. Este programa não representa a rotina de fisioterapia empregada cotidianamente, uma vez que são mais comuns as sessões individuais, de curta duração, ao longo de algumas semanas (Rand et al., 2007).

Sendo assim, não é esclarecido se programas de reabilitação, com a utilização de exercícios terapêuticos direcionados a pacientes na fase crônica, específicos para fortalecimento

muscular e treinamento voltado à tarefa, aplicado através de sessões individuais de curta duração ao longo de algumas semanas, são eficazes na restauração da simetria na distribuição de peso. Se comprovada sua eficácia, esta estratégia contribuiria para o conhecimento de profissionais que atuam na prática clínica.

3 OBJETIVOS

3.1. Principal

O objetivo deste estudo é avaliar a eficácia de um protocolo de exercícios terapêuticos para fortalecimento muscular e descarga de peso, na restauração da simetria na distribuição de peso entre os membros inferiores de indivíduos hemiparéticos crônicos pós-AVC.

3.2. Secundário

Os objetivos secundários desse estudo são:

- ✓ Investigar através de escalas padronizadas se estes exercícios promovem uma melhora na função do equilíbrio e diminuição do risco de quedas.
- ✓ Investigar os efeitos deste treinamento sobre funções motoras dos membros inferiores como força, amplitude de movimento e coordenação.
- ✓ Investigar os efeitos deste treinamento sobre a atividade da marcha.
- ✓ Investigar os efeitos deste treinamento sobre a participação social, a partir da avaliação da qualidade de vida.

4 HIPÓTESE

É esperado que o programa de treinamento aqui proposto resulte em um aumento na capacidade dos indivíduos hemiparéticos crônicos pós-AVC em descarregar uma maior proporção de peso sobre o membro comprometido. Hipotetiza-se também que a reconquista da simetria possa favorecer a melhora da função motora do membro inferior e do equilíbrio, diminuição do risco de quedas, melhora do desempenho na marcha, aumento da independência nas AVDs e melhora na qualidade de vida.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

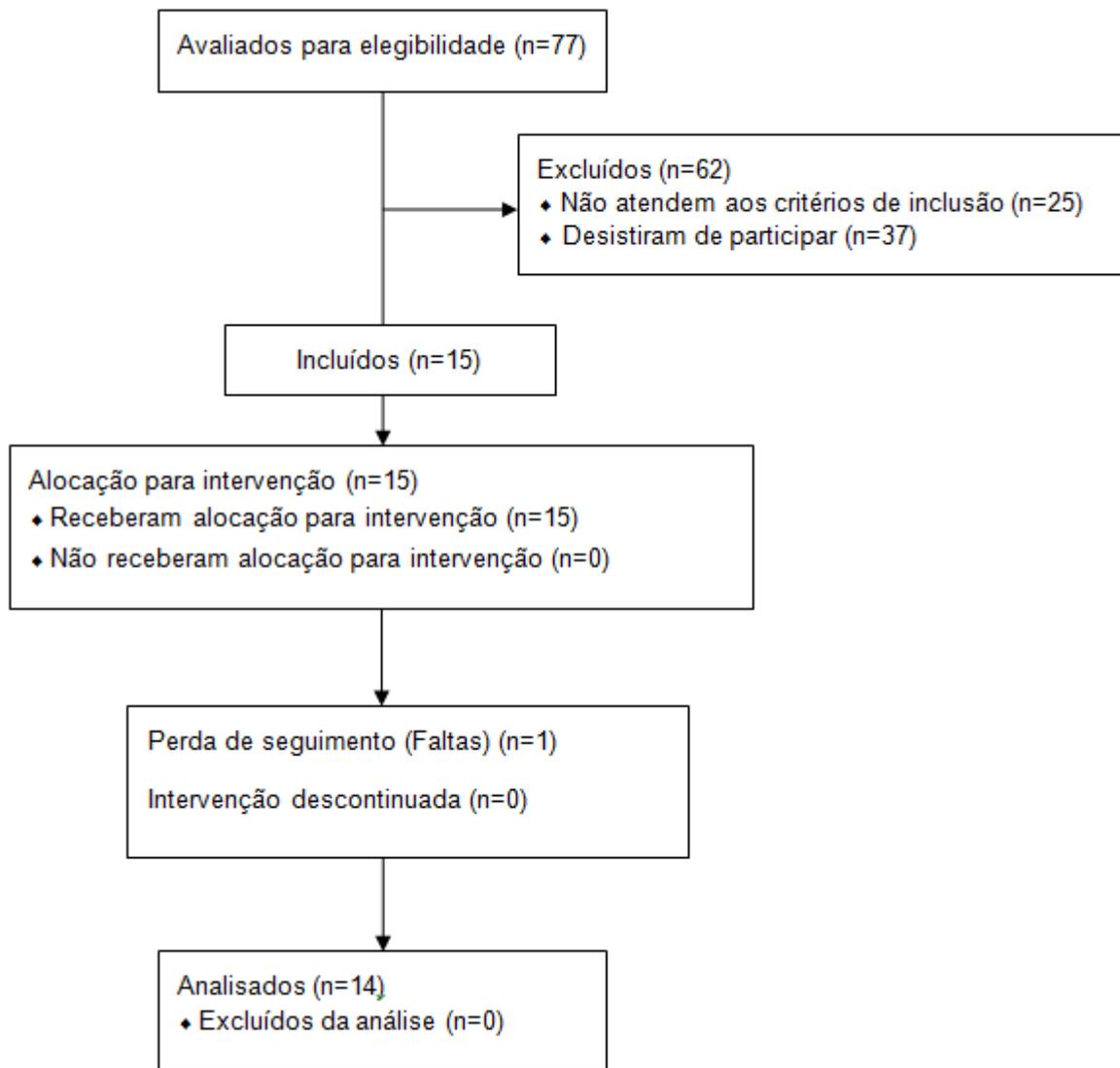
Trata-se de um estudo pré/pós intervenção, elaborado de acordo com os princípios que constam na resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e aprovado pelo comitê de ética da UNISUAM sob o protocolo número CAAE 17327513.7.0000.5235.

5.1 Amostra e Procedimentos

Para este estudo foi realizada uma amostragem não probabilística por conveniência. Setenta e sete indivíduos hemiparéticos em atendimento fisioterapêutico na Clínica Escola Amarina Motta (CLESAM) do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Centro de Fisiatria e Reabilitação da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro (CFRPM) e Instituto de Neurologia Deolindo Couto (INDC) foram convidados a participar. Quarenta aceitaram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A). Todos os 40 participantes foram submetidos a uma anamnese (APÊNDICE B) seguida de uma triagem para obtenção dos dados relativos aos critérios de elegibilidade. Foram incluídos somente os indivíduos com idade entre 30 e 70 anos; que apresentassem hemiparesia crônica unilateral como consequência de um AVC ocorrido há mais de seis meses; com assimetria na distribuição de peso entre os membros inferiores explicitada por uma descarga de peso maior ou igual a 57% sobre o membro não parético em um exame de posturografia (BLASZCZYK *et al.*, 2000; KINSELLA-SHAW *et al.*, 2013); capazes de permanecer por cinco minutos sem apoio; capazes de desempenhar a marcha de maneira independente, sem o uso de equipamentos auxiliares. Os critérios de exclusão foram: a presença de alterações ortopédicas em membros inferiores; pontuação menor do que 18 pontos (CASTRO-COSTA *et al.*, 2008) no Mini exame do estado mental – MEEM (FOLSTEIN *et al.*, 1975; ALMEIDA, 1999); com

Figura 1. Fluxograma de recrutamento.

relato de outras doenças neurológicas; com hipertensão e/ou arritmia não controladas. Doze voluntários não foram incluídos porque apresentavam descarga de peso menor ou igual a 57% sobre o membro não parético. Sete voluntários foram excluídos porque apresentavam pontuação no MEEM menor que 18, dois porque apresentavam alterações ortopédicas nos membros inferiores, dois por não realizar marcha independente, um por apresentar outra



alteração neurológica e um por ter sofrido o AVC há cinco meses. Sendo assim, quinze participantes se enquadraram nos critérios de elegibilidade (FIGURA 1).

Os participantes elegíveis passaram por uma primeira avaliação (pré-intervenção) e em seguida, o protocolo de intervenção fisioterapêutica foi iniciado. Uma segunda avaliação (pós-intervenção) foi realizada imediatamente após o final do período de aplicação do protocolo de intervenção fisioterapêutica.

5.2 Avaliação

A avaliação abrangeu: (i) uma medida da simetria na distribuição de peso entre os membros inferiores (ii) a função do equilíbrio e o risco de quedas, (iii) funções motoras dos

membros inferiores como força, amplitude de movimento e coordenação, (iv) a atividade da marcha e (v) participação social, a partir da avaliação da qualidade de vida.

Todos os instrumentos de avaliação aqui descritos foram utilizados em todas as avaliações, exceto a análise da cinemática da marcha que não foi realizada na avaliação *baseline* (ver abaixo).

5.2.1 Desfecho primário

Posturografia

O objetivo principal deste exame foi avaliar a simetria na distribuição de peso entre os membros inferiores. Foi utilizada a plataforma de força AccuSwayPlus (AMTI, EUA) que registra as oscilações COP. Para aquisição e análise de dados foi utilizado o software Balance Clinic (AMTI, EUA).

Para a coleta do sinal, cada indivíduo foi orientado a se posicionar livremente sobre a plataforma de força com os braços ao longo do corpo (quando possível) olhando para um alvo posicionado à 1,20 m de distância (GENTHON *et al.*, 2008b). O contorno dos pés do indivíduo e seus pontos anatômicos (calcâneo, falange distal do terceiro dedo, cabeça do quinto metatarso e hálux) foram demarcados em um papel milimetrado. A aquisição foi realizada durante 1 minuto, com frequência de 100 Hz.

As coordenadas do COP foram calculadas a partir das forças de reação do solo. Para calcular a base de suporte (BS), foi desenvolvido um programa em Matlab que utilizava os valores das coordenadas dos pontos anatômicos para delimitar seis figuras geométricas que constituíam a base de suporte e que estão representadas na Figura 2A (A1 a A6). O centro de massa da BS (CMBS) foi calculado através da estimativa do centro de massa de cada uma dessas figuras geométricas, seguida do seu somatório (Figura 2B).

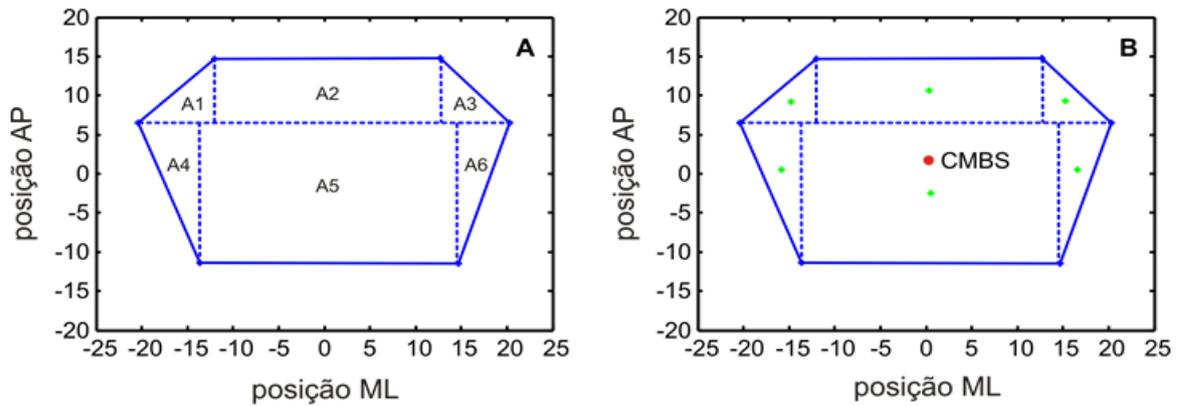


Figura 2. Representação geométrica do posicionamento dos pés de um voluntário a partir de marcações dos pés feitas em papel milimetrado para posterior exame de posturografia. **A** - Área da base de suporte em milímetros, resultante do somatório da área de 4 triângulos e 2 retângulos ($ABS = A1+A2+A3+A4+A5+A6$). **B** - A cruz verde representa a posição do centro de massa (CM) de cada uma das figuras geométricas e o círculo vermelho representa o centro de massa da base de suporte ($CMBS = CM1+CM2+CM3+CM4+CM5+CM6$).

O percentual de assimetria do peso corporal (%BW) foi estimado a partir da posição média do COP (COPpos) em relação ao centro da BS. Para isso, foi utilizada a equação:

$$BW\% = 0,5 * COPpos-BS + 50,$$

segundo o modelo proposto por Genthon *et al.* (2008b). Esta equação define que um deslocamento de 10 mm do COP corresponde ao aumento de 5% no peso corporal suportado pelo membro inferior do mesmo lado.

5.2.2 Desfechos secundários

Análise cinemática da marcha

Foi realizada uma análise dos componentes cinemáticos da marcha, através do Sistema de Análise do Movimento Qualisys – ProReflex MCU (QUALISYS MEDICAL AB, Gothenburg, Sweden). O Qualisys ProReflex 240 é um sistema de registro de movimento que possibilita a reconstrução em três dimensões (3D) de marcas passivas refletoras localizadas em pontos pré determinados. O sistema utilizado possui 4 câmeras que emitem uma luz infravermelha, a qual é refletida pelos marcadores posicionados no indivíduo, sendo então captadas pelas câmeras (DE SOUZA e RODACKI, 2012).

Os marcadores foram fixados seguindo o modelo de Helen Hayes. Os pontos utilizados foram: articulação metatarso-falangeal do segundo dedo, maléolo lateral da tíbia do membro parético e calcâneo bilateral (KABADA *et al.*, 1989).

A área de aquisição previamente demarcada com fita adesiva correspondeu à 4 metros. A calibração do sistema foi realizada de acordo com as orientações do fabricante com um tempo de varredura de 15 segundos. Foram considerados como referência os eixos X Y e Z, sendo X direção médio-lateral, Y longitudinal e Z vertical. A coleta foi realizada com os indivíduos posicionados sobre a área de aquisição com a face direcionada para o positivo Y. Foi solicitado que o participante caminhasse em sua velocidade habitual. A frequência de aquisição por câmera utilizada foi de 240 Hz. Os dados foram captados em 3D e processados em duas dimensões (2D).

As variáveis analisadas incluíram: cadência da marcha (número de passos por minuto), tamanho da passada (distância entre os dois toques do calcanhar do pé parético) e velocidade da marcha (velocidade de deslocamento) (DE SOUZA e RODACKI, 2012). Entre as variáveis utilizadas para a avaliação da marcha, a velocidade é frequentemente recomendada (WAGENAAR e BEEK, 1992;. HARDY *et al.*, 2007;. PATTERSON *et al.*, 2008).

Escala de Avaliação de Fugl-Meyer

Esta escala foi validada para aplicação no Brasil por Maki *et al.* (2006) e é utilizada para avaliação de seis aspectos: amplitude de movimento; dor; sensibilidade; função motora da extremidade superior e inferior e equilíbrio, além da coordenação e velocidade (ANEXO A). Cada item é avaliado à partir de uma escala ordinal de três níveis: 0 - a tarefa não pode ser realizada; 1 - a tarefa pode ser realizada parcialmente e 2 - a tarefa pode ser realizada completamente. A pontuação máxima dessa escala é de 100 pontos, indicando a função motora normal. De 99 a 96, a pontuação indica um comprometimento motor leve; 95 a 85,

comprometimento moderado; 84 a 50 comprometimento marcante e abaixo de 50 pontos indica um comprometimento motor grave (FUGL-MEYER *et al.*, 1975) Para este estudo será utilizada somente o aspecto da extremidade inferior cuja pontuação máxima totaliza 34 pontos, juntamente com o aspecto de equilíbrio cuja pontuação máxima é de 14 pontos.

Escala de Equilíbrio de Berg

Esta escala foi validada para aplicação no Brasil por Miyamoto *et al.* (2004) e tem como objetivo principal avaliar o equilíbrio funcional em 14 tarefas do cotidiano (ANEXO B). Além disso, esta escala também tem sido utilizada para prever o risco de quedas. Cada item recebe uma pontuação de 0 a 4, totalizando 56 pontos. Quanto maior a pontuação, melhor o equilíbrio do indivíduo e menor o seu risco de quedas. Valores abaixo de 45 pontos caracterizam um comprometimento do equilíbrio e um risco de quedas aumentado (BERG *et al.*, 1992).

Dynamic Gait Index (DGI)

Validado para o português por De Castro *et al.* (2006), esse instrumento tem como objetivo avaliar e documentar a capacidade do indivíduo de modificar a marcha em resposta às demandas de determinadas tarefas (ANEXO C). É constituído de oito tarefas que envolvem a marcha em diferentes contextos sensoriais. Estes incluem: superfície plana; mudanças na velocidade da marcha; movimentos horizontais e verticais da cabeça; passar por cima de e contornar obstáculos; giro sobre o próprio eixo corporal e subir e descer escadas. Cada tarefa recebe uma pontuação que varia de 0 a 3, sendo 3 a resposta normal e 0 um comprometimento grave. A pontuação máxima possível é de 24. Valores abaixo de 18 pontos indicam alteração no desempenho da marcha nas condições citadas. (LANDERS *et al.*, 2008).

Stroke Impact Scale 3.0 (SIS)

Esta escala foi validada e adaptada para o português por Carod-Artal e *et al.* (2008). É um instrumento auto relatado de 59 itens e utilizado para avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde (ANEXO D). É composta por 8 domínios: força; função da mão; mobilidade; AVD; memória e pensamento; comunicação; emoção e participação social. Os escores para cada faixa de domínio variam entre 0 a 100. Quanto mais altas as pontuações, melhor a qualidade de vida relacionada à saúde. As pontuações referentes aos domínios de força, função da mão, mobilidade e AVD podem ainda compor o domínio motor.

5.3 Intervenção

Foram realizadas 20 sessões de intervenção fisioterapêutica, duas vezes por semana, com duração de 50 minutos cada (APÊNDICE C). Durante este período, os participantes realizaram um protocolo composto por 19 exercícios, com o objetivo de fortalecimento muscular dos membros inferiores e descarga de peso sobre o membro parético. Cada exercício foi realizado em três séries de 10 repetições (Galvão e Taaffe 2005).

Para o fortalecimento muscular, foram propostos exercícios de fortalecimento diretos e indiretos (chamados exercícios de irradiação, os quais representam a disseminação da resposta motora ao estímulo, utilizando partes mais fortes para irradiar para partes mais fracas do corpo—ALDER, 2008). Além disso, com o objetivo de descarregar o peso corporal sobre o membro parético, foram propostos exercícios durante a postura ortostática, a atividade da marcha (fase de apoio) e de subir e descer escadas. A maioria dos exercícios contou com uma progressão na dificuldade de realização. Assim, a cada sessão o desempenho dos indivíduos durante a execução dos exercícios foi observado. Quando um dado indivíduo atingia a correta execução de um exercício, atingindo a amplitude final do movimento ou quando este era capaz de vencer a resistência aplicada contra o movimento, um novo grau de dificuldade era proposto naquele

exercício. Em outras palavras, a progressão era determinada de maneira individual no decorrer do treinamento.

Foram adotados como critérios para interrupção do estudo dor muscular por mais de 48 horas após a intervenção, qualquer relato de desconforto persistente durante o atendimento e PAS (pressão arterial sistólica) > 150 e PAD (pressão arterial diastólica) >100). Caso tivessem duas ou mais faltas durante o treinamento, o voluntário teria sua participação encerrada. Os indivíduos que necessitaram se ausentar de alguma sessão, repuseram sua falta em sessões realizadas na mesma semana, ou no máximo, na semana posterior a ela. Um indivíduo faltou mais de duas vezes consecutivas e foi excluído do estudo. Não houve perda de indivíduos por nenhum dos outros critérios para interrupção.

5.4 Análise de dados

O percentual de assimetria na distribuição do peso e todas as medidas relacionadas à marcha, funcionalidade e qualidade de vida antes e imediatamente após o período de intervenção foram comparadas utilizando o teste Wilcoxon para amostras pareadas, dado que a distribuição dos dados não obedeceu a uma distribuição normal. O nível de significância adotado foi de 5% ($p > 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software *Statistica 7*.

6 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

A problemática desse estudo foi contextualizada nos capítulos anteriores através da exposição da introdução do tema, justificativa, objetivos e hipótese. Além disso, os métodos

também foram apresentados. No próximo capítulo, a sessão de métodos será reapresentada no corpo do manuscrito intitulado: “A protocol of exercises to improve weight bearing asymmetry after stroke”. Também serão apresentados os resultados e a discussão dos achados desse estudo. Este manuscrito será submetido ao periódico *Clinical Rehabilitation*.

7 MANUSCRITO

Título: Melhora na distribuição de peso em pacientes hemiparéticos crônicos

Improving weight bearing in chronic stroke patients

Camilla Polonini Martins¹, Erika de Carvalho Rodrigues^{1,3}, Andressa Pedron², Thiago Lemos¹,
Carla Laura Alice Santos de Oliveira^{1,2}

¹ Programa de Pós Graduação em Ciências da Reabilitação, Centro Universitário Augusto da Mota (UNISUAM), Rio de Janeiro, Brazil

²Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)/ Rio de Janeiro, Brazil

³D'Or Instituto de Pesquisa e Educação (IDOR), Rio de Janeiro, Brazil

Autor correspondência

Laura Alice Santos de Oliveira

Programa de Pós Graduação em Ciências da Reabilitação, Centro Universitário Augusto da Mota (UNISUAM), Praça das Nações, 34, 3º andar, CEP: 21041-020, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Número de telefone: (005521)993484107

e-mail: laura.oliveira@ifrj.edu.br

Título: Melhora na distribuição de peso em pacientes hemiparéticos crônicos

Resumo

Objetivo: O objetivo deste estudo foi examinar os efeitos de um programa de exercícios direcionados para a restauração da simetria de distribuição de peso na cinemática da marcha, função, atividade e participação em um grupo de indivíduos hemiparéticos.

Desenho: Ensaio clínico não randomizado.

Ambiente: Os voluntários foram recrutados de unidades de reabilitação locais.

Participantes: Quatorze indivíduos com hemiparesia crônica (5 (1-15) anos; mediana (mínimo-máximo) pós-AVC (idade 62 (38-74) anos; mediana (mínimo-máximo) com assimetria de distribuição de peso participaram do estudo.

Intervenção: O programa de exercícios foi destinado ao fortalecimento dos membros inferiores e melhora da capacidade de suporte de peso sobre o membro acometido. O treinamento compreendia duas sessões por semana, com 50 minutos cada, durante 10 semanas, num total de 20 sessões.

Avaliação: Exame posturográfico para quantificar a percentagem de peso do corpo distribuído entre os membros inferiores (% BW); análise cinemática da marcha; Escala de Fugl-Meyer para domínio motor (FMLE) e equilíbrio (FMB); Escala de Equilíbrio de Berg (BBS); Dynamic Gait Index (DGI) e Stroke Impact Scale (SIS).

Resultados: Melhorias entre a avaliação pré e pós-intervenção foram observadas em praticamente todas as medidas de resultados. A recuperação de simetria na distribuição de peso foi confirmada pela redução da proporção de peso do corpo suportado pelo membro não afectado (de 68% (média) pré intervenção para 54% pós intervenção, $P = 0,001$). Houve melhora em todas as variáveis cinemáticas da marcha e desfechos clínicos (FMLE, FMB, BBS e DGI) (todos $P < 0,009$), juntamente com a avaliação da recuperação, participação social e domínios físicos da SIS ($p < 0,03$). **Conclusão:** O programa proposto foi capaz de restaurar a simetria na distribuição de peso em pacientes hemiparéticos com melhora significativa do desempenho da marcha, equilíbrio, risco de queda e qualidade de vida.

Palavras chave: Reabilitação; modalidades de fisioterapia; suporte de carga; terapia por exercício

Abstract

Objective: The aim of this study was to examine the effects of an exercise program on weight-bearing symmetry in standing posture, gait kinematics and functionality in chronic stroke patients.

Design: Nonrandomized clinical trial

Setting: The volunteers were recruited from local rehabilitation units.

Participants: Fourteen individuals with chronic (5 (1-15) years; median (min-max)) post-stroke hemiparesis (age 62 (38-74) years) with confirmed weight bearing asymmetry participated in the study.

Interventions: The exercise program aimed to lower limb strengthening and improvement in weight bearing to the paretic limb. The training comprised two sessions by week, with 50 minutes each for 10 weeks, in a total of 20 sessions.

Outcome Measurements: Posturographic exam to quantify the percentage of body weight distributed between legs (BW%); kinematic gait analysis; Fugl-Meyer scale to motor (FMLE) and balance functions (FMB); Berg Balance Scale (BBS); Dynamic Gait Index (DGI) and Stroke Impact Scale (SIS).

Results: Improvements between pre and post intervention assessment were observed in practically all outcome measures. Weight-bearing symmetry recovery was confirmed by the reduction in the proportion of body weight supported by the non-affected limb (from 68% (median) pre intervention to 54% post intervention, $P=0.001$). All kinematic gait variables and clinical outcomes (FMLE, FMB, BBS and DGI) were improved (all $P<0.009$), along with patient's assessment of recovery, social participation and physical domains of SIS ($P<0.03$).

Conclusion: The exercise program proposed here was able to increase weight-bearing symmetry on stroke patients with significant improvement of gait and balance performance, fall risk and quality of life.

Keywords: Rehabilitation; physical therapy modalities; load-bearing; exercise therapy.

Introdução

A hemiparesia definida como a fraqueza de um lado do corpo, é a sequela motora mais frequente após um acidente vascular cerebral (AVC) (Lawrence et al., 2001). A distribuição de peso assimétrica entre os membros inferiores na postura ortostática é uma característica comum entre os indivíduos hemiparéticos, que apresentam tendência em distribuir menor proporção de peso sobre o lado afetado (Turnbull et al., 1996; Goldie et al., 1996; Laufer et al., 2000; Roerdink et al., 2009). Por exemplo, já se sabe que o membro parético de pacientes hemiparéticos após o AVC suporta apenas 65,5% do peso corporal durante descarga de peso voluntária máxima na postura de pé, enquanto que o não parético suporta 85% (Goldie et al., 1996); durante os movimentos de sentado para de pé, este valor cai para 25% a 38% do peso corporal (Engardt, 1994; Hesse et al., 1998). Esta assimetria na distribuição do peso pode estar associada a diversos fatores, incluindo fraqueza motora (Bohannon, 1989), deterioração do controle do equilíbrio (Asseldonk et al., 2006; Kamphuis et al., 2013) e desordens cognitivo-espaciais (Barra et al., 2009). A assimetria na distribuição de peso pode alterar a orientação correta do corpo e a estabilidade necessária para realizar tarefas relacionadas com atividades de vida diária (AVD) na postura ortostática, como subir e descer escadas, marcha e levantar de uma cadeira (Sackley, 1990; Laufer *et al.*, 2000; Eng and Chu, 2002; Akezaki et al., 2008; Pfeiffer and Konig, 2013). Portanto, recuperar a simetria de distribuição de peso é crucial para a independência e qualidade de vida dos sobreviventes pós-AVC (Sackley, 1990).

Estratégias disponíveis para restaurar a simetria de distribuição de peso são baseadas no uso de sistemas de feedback (para revisão, ver Veerbeek *et al.*, 2014), calços de elevação para os calçados (Aruin *et al.*, 2000; Rodriguez *et al.* 2002), exercícios físicos com uso de videogames (Hung *et al.*, 2014), eletroestimulação funcional (Kundel *et al.*, 2013; Park e Kang 2013) e simuladores de hipoterapia (Sung *et al.*, 2013). Outra alternativa é a utilização de exercícios terapêuticos, que é uma abordagem mais acessível por necessitar de menor número de equipamentos, com um custo relativamente menor e por apresentar maior facilidade para aplicação clínica (Au- Yeng *et al.*, 2003; Howe *et al.*, 2005; Young *et al.*, 2012; Teixeira-Salmela *et al.*, 2005; Stock and Mork, 2009). No entanto, existem poucos estudos aplicados em pacientes na fase crônica pós-AVC (Teixeira-Salmela *et al.*, 2005; Stock and Mork, 2009).

Há algumas evidências de que exercícios terapêuticos poderiam ser úteis em combater a assimetria na distribuição de peso. Em particular, foi demonstrado que o membro inferior parético dos pacientes com AVC, apresenta uma falta de modulação do glúteo médio e atividade do músculo gastrocnêmio medial durante os deslocamentos de peso, em comparação com o membro não parético (Haart De *et al.*, 2005). Além disso, Hsu *et al.* (2003) demonstraram que a fraqueza dos flexores do quadril e extensores do joelho são primariamente envolvidos no comprometimento da velocidade da marcha. Juntamente com o fato de que uma relação significativa entre a força dos membros inferiores e a capacidade de carga sobre o membro afetado durante a postura de pé já foi descrita (Bohannon 1991), esses estudos destacam o efeito potencial de fortalecimento muscular na recuperação da simetria na distribuição de peso. O treinamento de atividades específicas para a transferência de peso corporal dinâmico também poderia ser relevante para a recuperação da simetria, uma vez que o treinamento direcionado à tarefa é eficaz para recuperar a força muscular e atividades relacionadas a marcha em pacientes após um AVC (Jeon *et al.*, 2015).

Um estudo tentou recuperar a simetria de distribuição de peso utilizando exercícios na posição ortostática durante a realização de AVD's e exercícios de fortalecimento muscular em pacientes na fase crônica pós-AVC (Stock and Mork, 2009). No entanto, seus benefícios foram restritos a velocidade da marcha e força muscular. Este estudo piloto foi realizado em grupo de modo intensivo (seis horas por dia) por um período curto de tempo (duas semanas) (Stock and Mork, 2009). Isso não reflete necessariamente a rotina dos serviços de fisioterapia cotidianamente, nos quais sessões individuais, de curta duração, ao longo de algumas semanas, são mais comuns (Scott et al., 2007).

Sendo assim, a eficácia dos programas de exercícios voltados para pacientes na fase crônica pós-AVC, focados no fortalecimento muscular, com treinamento orientado à tarefa, aplicado individualmente ao longo de algumas semanas, com sessões de curta duração, precisa ser testada para que seja disponibilizada aos fisioterapeutas que atuam na prática clínica. Desta forma, o propósito deste estudo foi avaliar os efeitos gerais de um programa de exercícios com o objetivo de melhorar a distribuição de peso na posição ortostática em pacientes hemiparéticos crônicos. A distribuição de peso entre os membros inferiores, parâmetros relacionados com a marcha, equilíbrio, função motora do membro parético e a participação de pacientes serão avaliados.

Métodos

Participantes

Setenta e sete indivíduos que sofreram AVC foram recrutados de unidade de reabilitação locais. Quarenta aceitaram participar do estudo. Para que fossem incluídos neste estudo, os indivíduos deveriam ter entre 30 e 70 anos, hemiparesia unilateral resultante de AVC sofrido há mais de seis meses, nível de assimetria na distribuição de peso entre os membros inferiores detectada por exame posturográfico maior ou igual a 7% (em média, o nível de assimetria pós-

AVC fica entre 8 e 13%; Marigold and Eng, 2006; Genthon et al., 2008; Roerdink et al., 2009), visão normal ou corrigida e capacidade de deambular sem dispositivos externos. Os critérios de exclusão foram pontuação menor que 18 pontos no Mini exame do estado mental (Castro-Costa et al., 2008; Folstein et al., 1975), história de alterações ortopédicas ou outro déficit neurológico e hipertensão ou arritmia descontrolada. Todos os participantes foram devidamente orientados e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido antes de iniciar a participação. Os procedimentos foram previamente aprovados pelo comitê de ética local.

Procedimentos

Os participantes foram submetidos a primeira sessão de avaliações antes do início da intervenção. Imediatamente após o final da intervenção, uma segunda sessão de avaliações foi realizada.

A intervenção consistiu em (i) exercícios de fortalecimento do membro inferior, com foco em músculos envolvidos com a fase de apoio da marcha e (ii) exercícios de distribuição de peso sobre o membro afetado, durante tarefas relacionadas com AVD's. O protocolo incluiu exercícios baseados em princípios da cinesioterapia convencional, da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (PNF) e do conceito Bobath (Alder *et al.*, 2008; Bobath, 1990). Os exercícios foram realizados em 3 séries de 10 repetições (Galvão and Taaffe 2005). A maioria dos exercícios possuía diferentes níveis de dificuldade que foram progressivamente e individualmente aplicados durante o treinamento (Anexo I). Em cada sessão, a performance dos indivíduos foi observada durante a execução dos exercícios. Quando determinado indivíduo atingisse a amplitude de movimento final sem assistência ou quando estivesse capaz de superar a resistência, um novo grau de dificuldade era proposto. A intervenção individual foi realizada duas vezes por semana durante dez semanas, totalizando 20 sessões, cada uma com duração de 50 minutos.

A participação no estudo seria interrompida se o participante fosse incapaz de realizar os exercícios propostos, relatasse dor por mais de 48 horas após alguma sessão ou desconforto persistente durante o tratamento, apresentassem hipertensão descontrolada ($>150 \times 100$) durante o treinamento ou se o participante tivesse duas ou mais faltas. Indivíduos que necessitassem se ausentar de apenas uma sessão, deveriam repor a sessão na mesma semana, ou na semana seguinte, caso contrário teriam suas participações encerradas.

Medidas de Avaliação

A determinação da simetia/assimetria na postura ortostática foi realizada através do percentual de peso corporal (%BW - do inglês Body Weight) distribuído entre os membros inferiores, obtido através de uma plataforma de força (AccuSway Plus, AMTI, EUA) foi adaptada de Genthon et al., 2008b. Os participantes eram orientados a subir descalços na plataforma e permanecer em uma posição confortável, com os braços ao longo do corpo, com o olhar fixo em um alvo. Antes da aquisição do sinal, as bordas dos pés e alguns pontos anatômicos (calcâneo, hálux e quinto metatarso) foram demarcados em um papel milimetrado, posicionado previamente sobre a plataforma. Estes marcadores foram usados para calcular a área da base de suporte do paciente e seu centro correspondente (BS_{CENTER}). O deslocamento do centro de pressão (COP – do inglês Center Of Pressure) foi calculado a partir das forças de reação entre o pé e o solo durante 1 minuto, com frequência de 50Hz e com filtro de corte de 5Hz (Balance Clinic, AMTI, USA). O %BW foi estimado através da posição médio-lateral do COP (COP_{ML}) em relação ao centro da base de suporte (BS_{CENTER}), seguindo a seguinte equação (Genthon et al., 2008b):

$$\mathbf{BW\% = 0.5 * COP_{\text{ML}} - BS_{\text{CENTER}} + 50;}$$

As medidas foram normalizadas de modo que os valores acima de 50% indicou maior descarga de peso sobre o membro não parético. A cinemática da marcha foi avaliada utilizando o Qualisys ProReflex (QUALISYS MEDICAL AB, Suécia). Antes da aquisição, marcadores reflexivos foram posicionados sobre as seguintes estruturas: bilateralmente sobre o calcâneo; bilateralmente na cabeça do segundo metatarso e no maléolo lateral do tornozelo no lado hemiparético. A calibração foi executada seguindo o manual do fabricante. Os eixos X (médio-lateral), Y (longitudinal) e Z (vertical) foram considerados referências ortogonais. Os dados foram coletados com uma taxa de amostragem de 240 Hz e conduzidos em uma área de aquisição de 4 metros nos quais os voluntários foram orientados a caminhar em sua velocidade usual. O software Qualisys ProReflex foi utilizado para processar os dados. Três variáveis espaço-temporais da marcha foram calculadas a partir do marcador do calcâneo do membro inferior parético: comprimento da passada (distância entre dois pontos consecutivos de contato do calcanhar), velocidade da marcha (comprimento do passo dividido pela duração da passada) e cadência (número de passos por minuto).

A Escala de Avaliação de Fugl-Meyer (EFM - Fugl-Meyer et al., 1975; Maki et al., 2006) foi aplicada para avaliar a amplitude de movimento, dor, equilíbrio, coordenação, velocidade e funções motoras do membro inferior. As pontuações totais da escala de Fugl-Meyer para os domínios de membros inferiores (EFMMI) e equilíbrio (EFME) são de 34 (função motora normal) e 14, respectivamente.

O equilíbrio e o risco de quedas foram avaliados através da versão brasileira da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), que inclui 14 tarefas de equilíbrio estático e dinâmico (Berg et al., 1989; Miyamoto et al., 2004). Para cada item, uma pontuação de 0 a 4 é aplicada para qualificar a performance de equilíbrio dos pacientes, onde “0” indica o menor e “4” o maior nível de função. A pontuação máxima na EEB é 56 pontos.

O Índice de Marcha dinâmica (DGI – do inglês Dynamic Gait Index), avaliou a performance na marcha. É composto de 8 testes funcionais da marcha (Shumway et al., 1997; De Castro et al., 2006). Cada tarefa é pontuada de 3 a 0. A pontuação total é 24, indicando alto risco de quedas quando menor ou igual a 19.

Finalmente, o instrumento Stroke Impact Scale avaliou a participação através da avaliação da qualidade de vida (Duncan *et al.*, 1999; Carod-Artal *et al.*, 2008). Esta é uma escala de auto relato designada a avaliar os seguintes domínios: força, função manual, atividades de vida diária, mobilidade, comunicação, emoção, memória, pensamento e participação. Em cada domínio a pontuação varia de 0 a 100, onde as maiores pontuações indicam uma melhor qualidade de vida relacionada à saúde.

Análise Estatística

Dada a distribuição não normal dos dados (Kolmogorov-Smirnov ou Shapiro-Wilks *P*-value), o teste de Wilcoxon para pares combinados foi aplicado para comparações das medidas de avaliação antes e após a intervenção. Foi utilizado um nível de significância de 5%. A análise estatística foi realizada utilizando o software *Statistica 7*.

Resultados

Vinte pacientes não foram incluídos porque o nível de assimetria entre os membros inferiores era menor que 7%. Sete voluntários foram excluídos porque obtiveram pontuações menores que 18 no Mini exame do estado mental, dois voluntários devido a alterações ortopédicas e dois voluntários não eram capazes de deambular independentemente. Finalmente, um voluntário apresentou outra desordem neurológica e um havia sofrido AVC há 5 meses. Quinze participantes cumpriram os critérios de elegibilidade. Como um voluntário teve sua participação encerrada (porque não compareceu em mais de duas sessões), 14 voluntários completaram este estudo. A tabela 1 resume as variáveis demográficas e clínicas da amostra.

Antes da intervenção, os indivíduos demonstraram uma distribuição de peso assimétrica, com maior %BW (~ 18%) descarregado sobre o membro sadio, na postura ortostática (Tabela 2). Após o período de intervenção, a simetria da distribuição de peso foi recuperada, com os pacientes apresentando cerca de 4% de descarga de peso sobre o lado não afetado (Tabela 2). A análise estatística confirmou o efeito significativo no %BW ($p < 0.001$). Além disso, após a intervenção, melhoras significativas foram encontradas em todas as variáveis espaço-temporais da marcha ($p < 0.009$) e nas pontuações das escalas DGI, EEB, EFMMI e EFME (todas $p = 0,001$; Tabela 2). As pontuações da escala SIS apresentaram melhora nos domínios de recuperação, participação social e físico ($p < 0,03$; Tabela 2).

Discussão

Este estudo teve o objetivo de avaliar os efeitos gerais de um programa de exercícios sobre a simetria de distribuição de peso na postura ortostática, cinemática da marcha e funcionalidade em pacientes na fase crônica pós-AVC. Os resultados indicam que o programa proposto recuperou a simetria de distribuição de peso, melhorou a cinemática da marcha, a função do membro inferior, equilíbrio e qualidade de vida, além de reduzir o risco de quedas na amostra de pacientes estudada.

Durante a postura ortostática, os pacientes hemiparéticos tendem a desenvolver estratégias compensatórias que consistem em assimetria na distribuição de peso, com menor descarga de peso sobre o membro parético (Turnbull et al., 1996; Goldie et al., 1996; Laufer et al., 2000; Roerdink et al., 2009; Kamphuis et al., 2013). Algum nível de assimetria é normalmente observado em indivíduos idosos e jovens saudáveis (0-7% e ~2%, respectivamente; Blaszczyk et al., 2000; Kinsella-Shaw et al., 2013). Após o AVC, este nível de assimetria varia em média de 8 a 13% (Marigold and Eng, 2006; Genthon et al., 2008; Roerdink et al., 2009). Esta grande assimetria causa deterioração do EQUILÍBRIO, prejudica

a funcionalidade do sistema locomotor, aumenta o risco de quedas e gera um impacto negativo sobre a funcionalidade e independência (Engardt and Olsson 1992; Engardt, 1994; Hesse et al., 1998; Laufer et al., 2000; Eng and Chu, 2002; Pfeiffer and Konig, 2013). NO PRESENTE ESTUDO, o nível médio de assimetria foi de 17,5% antes da intervenção. O programa de exercícios empregado no presente estudo recuperou a assimetria de distribuição de peso em uma amostra de pacientes na fase crônica pós-AVC, aproximando os valores aos da população idosos e jovens saudáveis (4%).

Neste estudo também foi observada melhora no desempenho da marcha como evidenciado pelas alterações nas medidas cinemáticas da marcha e pontuação na DGI. Comprimento do passo, velocidade e cadência tiveram melhora significativa após a intervenção, com uma maior melhora encontrada na velocidade da marcha (89%). Esta medida é considerada adequada de recuperação da marcha após acidente vascular cerebral (Goldie et al., 1996) e um "sinal vital", uma vez que tem sido associado com a sobrevivência em idosos (Hardy et al., 2007). Além disso, a velocidade da marcha pode ser usada para indicar a recuperação locomotora (Richards et al., 1995). Em adição, a pontuação da DGI também melhorou significativamente após o programa de exercícios. De acordo com o ponto de corte estabelecido por Landers et al. (2008), pontuações abaixo de 18 nesta escala indicam um prejuízo significativo no desempenho da marcha. Após a intervenção proposta, os participantes apresentaram escores DGI pelo menos 4 pontos acima do ponto de corte, indicando uma função de marcha mais eficiente. Foram encontradas também melhoras significativas da função motora dos membros inferiores avaliados pela escala FM. O equilíbrio funcional e risco de queda também melhorou estatisticamente como demonstrado pelos escores da EEB. De acordo com o ponto de corte estabelecido por Berg et al. (1992), pontuações abaixo de 45 pontos nesta escala indicam uma diminuição do equilíbrio e aumento do risco de queda, portanto, após o presente programa, os pacientes recuperaram o equilíbrio e diminuíram o risco de queda. Em

relação à escala SIS, foram encontradas melhora significativa na participação social, domínio físico e avaliação da recuperação do paciente.

Alguns estudos empregam exercícios terapêuticos com foco na recuperação da simetria de distribuição de peso (Au- Yeng et al., 2003; Howe et al., 2005; Young et al., 2012; Teixeira-Salmela et al., 2005; Stock & Mork, 2009) e não encontraram resultados significativos. Dentre eles, o único que associou o treinamento de distribuição de peso durante AVD's com fortalecimento muscular do membro inferior em pacientes na fase crônica pós-AVC, realizou em grupo, de modo intensivo, por 6 horas diárias, durante 10 dias consecutivos (Stock & Mork, 2009). Tal programa de exercícios foi eficaz em melhorar a função, velocidade da marcha e força muscular mas não para a simetria na distribuição de peso. O programa de exercícios terapêuticos proposto no presente estudo foi realizado individualmente, duas vezes por semana durante quatro semanas, totalizando 20 sessões, cada uma com duração de 50 minutos. Assim, foi demonstrado que mesmo não sendo aplicado de maneira intensiva, o presente programa foi eficaz em recuperar a simetria de distribuição de peso e medidas relacionadas à marcha, função do membro inferior, equilíbrio, risco de quedas e qualidade de vida.

Neste estudo, procuramos detalhar o programa de exercícios propostos para facilitar a sua aplicação, no entanto, o uso de resistência manual e elástica limite a precisão das informações. Embora o programa de exercícios empregado tenha mostrado resultados satisfatórios, o reduzido tamanho da amostra e a falta de um grupo controle pode restringir a generalização dos efeitos encontrados. Futuros ensaios randomizados controlados futuros e uma amostra ampliada são necessários para avaliar a eficácia deste programa de exercícios e seus efeitos a longo prazo.

Conclusão

O programa de exercícios empregado no presente estudo promoveu a recuperação da simetria de distribuição de peso e trouxe importantes melhoras na marcha, equilíbrio, função motora, riscos de queda e qualidade de vida em pacientes da fase crônica pós-AVC, quando aplicado individualmente ao longo de algumas semanas, em seções de curta duração. Ensaio controlado randomizado são necessários para confirmar estes achados.

Referências

- Alder SS; Beckers D; Buck, M. PNF in practice. 3ª ed. Chicago: Springer, 2008.
- Aruin AS, Hanke T, Chaudhuri G, Harvey R, Rao N. Compelled weightbearing in persons with hemiparesis following stroke: The effect of a lift insert and goal-directed balance exercise. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 2000;37(1):65-72.
- Asseldonk EHF, Buurk EJH, Bloem BR, Renzenbrin GJ, Nene AV, Van Der Helm FCT, et al. Disentangling the contribution of the paretic and non-paretic ankle to balance control in stroke patients. *Experimental Neurology* 2006;201(2):441-451.
- Au-Yeung S. Does weight-shifting exercise improve postural symmetry in sitting in people with hemiplegia? *Brain Injury*. 2003;17(9):789-797.
- Barra J, Oujamaa L, Chauvineau V, Rougier P, Pérennou D. Asymmetric standing posture after stroke is related to a biased egocentric coordinate system. *Neurology* 2009;72(18):1582-1587.
- Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Can* 1989;41:304-311.
- Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health*. 1992; 83(2):7-11.
- Blaszczyk JW, Prince F, Raiche M, Hébert R. Effect of ageing and vision on limb load asymmetry during quiet stance. *J Biomech* 2000;33(10):1243-8.
- Bobath B. *Adult Hemiplegia: Evaluation and Treatment*, 3rd ed. London: Heinemann Medical Books; 1990.
- Bohannon R. Is the measurement of muscle strength appropriate in patients with brain lesions? A special communication. *Phys Ther* 1989;69:225-236.
- Bohannon RW. Relationship among paretic knee extension strength, maximum weightbearing, and wait speed in patients with stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 1991;1:65-9.

Carod-Artal FJ, Coral LF, Trizotto DS, Moreira C.M. The Stroke Impact Scale 3.0: Evaluation of Acceptability, Reliability, and Validity of the Brazilian version. *Stroke* 2008;39:2477-2484.

Castro-Costa E, Fuzikawa C, Uchoa E, Firmo JOA, Lima-Costa MF. Norms for the minimal state examination Adjustment of the cut-off point in population-based studies (evidences from the Bambuí health aging study). *Arq Neuropsiquiatr* 2008;66(3-A):524-528.

De Castro SM, Perracini MR, Ganança FF. Versão brasileira do Dynamic Gait Index. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2006;72(6):817-25. Brazilian.

De Haart M, Geurts AC, Dault MC, Nienhuis B, Duysens, J. Restoration of Weight-Shifting Capacity in Patients With Postacute Stroke: A Rehabilitation Cohort Study. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:755-762.

Duncan PW, Wallace D, Lai SM, Johnson D, Embretson S, Laster LJ. The Stroke Impact Scale Version 2.0: evaluation of reliability, validity and sensitivity to change. *Stroke* 1999;30:2131-2140.

Eng JJ, Chu KS. Reliability and Comparison of Weight-Bearing Ability During Standing Tasks for Individuals With Chronic Stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83(8):1138-44.

Engardt M, Olsson E. Body weight-bearing while rising and sitting down in patients with stroke. *Scand J Rehabil Med* 1992;24(2):67-74.

Engardt, M. Rising and sitting down in stroke patients. Auditory feedback and dynamic strength training to enhance symmetrical body weight distribution. *Scand J Rehabil Med Suppl* 1994;31:1-57.

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini -Mental State": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician, *J Psychiatr Res* 1975;12:189 -98.

Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I, Olsson S, Steglind S. The post-stroke hemiplegic patient: 1. A method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehab Med* 1975;7:13-31.

Galvão DA, Taaffe, DR. Resistance exercise dosage in older adults: single- versus multiset effects on physical performance and body composition. *J Am Geriatr Soc* 2005;53(12):2090-7.

Genthon N, Rougier P, Gissot AS, Froger J, Pelissier J, Perennou D. Posturography in Patients With Stroke: Estimating the Percentage of Body Weight on Each Foot From a Single Force Platform. *Stroke* 2008b;39:489-491.

Goldie PA, Matyas TA, Evans O . Deficit and change in gait velocity during rehabilitation after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77:1074-82.

Goldie PA, Matyas TA, Evans OM, Galea M, Bach TM. Maximum voluntary weight-bearing by the affected and unaffected legs in standing following stroke. *Clin Biomech* 1996;11(6):333-342.

Hardy SE, Perera S, Roumani YF, Chandler JM, Studenski SA. Improvement in usual gait speed predicts better survival in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2007;55(11):1727 -1734.

Hesse S, Schauer M, Petersen M, Jahnke, M. Sit-to-stand manoeuvre in hemiparetic patients before and after a 4-week rehabilitation programme. *Scand J Rehabil Med* 1998;30(2):81-6.

Howe TE, Taylor I, Finn P, Jones H. Lateral weight transference exercises following acute stroke: a preliminary study of clinical effectiveness. *Clinical Rehabilitation* 2005;19:45-53.

Hsu AL, Tang PF, Jan NH. Analysis of impairments influencing gait velocity and asymmetry of hemiplegic patients after mild to moderate stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84:1185-93.

Hung JW, Chou CX, Hsieh YW, Wu WC, Yu MY, Chen PC, et al. Randomized comparison trial of balance training by using exergaming and conventional weight-shift therapy in patients with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2014 Sep;95(9):1629-37.

Jeon BJ, Kim WH, Park EY. Effect of task-oriented training for people with stroke: a meta-analysis focused on repetitive or circuit training. *Top Stroke Rehabil* 2015;22(1):34

Kamphuis JF, Kam D, Geurts ACH, Weerdesteyn V. Is Weight-Bearing Asymmetry Associated with Postural Instability after Stroke? A Systematic Review. *Stroke Research and Treatment* 2013; 2013:1-13.

Kinsella-Shaw JM, Harrison SJ, Carello C, Turvey MT. Laterality of quiet standing in old and young. *Exp Brain Res* 2013;231(4):383-96.

Kunkel D, Pickering RM, Burnett M, Littlewood J, Burrige JH, Ashburn A. Functional Electrical Stimulation With Exercises for Standing Balance and Weight Transfer in Acute Stroke Patients: A Feasibility Randomized Controlled Trial. *Neuromodulation* 2013;16:168–177.

Landers MR, Backlund A, Davenport J, Fortune J, Schuerman S, Altenburger P. Postural instability in idiopathic Parkinson's disease: discriminating fallers from nonfallers based on standardized clinical measures. *J Neurol Phys Ther* 2008;32(2):56-61.

Laufer Y, Dickstein R, Resnik S, Marcovitz E. Weight-bearing shifts of hemiparetic and healthy adults upon stepping on stairs of various heights. *Clin Rehabil* 2000;14:125–129.

Lawrence ES, Coshall C, Dundas R. Estimates of the prevalence of acute stroke impairments and disability in a multiethnic population. *Stroke* 2001;32(6):1279-84.

Maki T, Quagliato EMAB, Cacho EWA, Paz LPS, Nascimento NH, Inoue MMEA, et al. Estudo de confiabilidade da aplicação da escala de Fugl-Meyer no Brasil. *Rev bras Fisioter* 2006; 10(2):177-183. Brazilian.

- Marigold DS, Eng JJ. The relationship of asymmetric weight-bearing with postural sway and visual reliance in stroke. *Gait Posture* 2006;23(2):249-55.
- Miyamoto ST, Lombardi JI, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res* 2004;37(9):1411-21.
- Park CS, Kang KY. The Effects of Additional Action Observational Training for Functional Electrical Stimulation Treatment on Weight Bearing, Stability and Gait Velocity of Hemiplegic Patients. *J Phys Ther* 2013;25:1173–1175.
- Pfeiffer F, König E. Normal and hemiparetic walking. *Regular and Chaotic Dynamics* 2013;18(1-2):118-125.
- Richards CL, Malouin F, Dumas F, Tardif D. Gait velocity as an outcome measure of locomotor recovery after stroke. In: Clark RL, Oatis CA, editors . *Gait analysis, theory and application* . St. Louis: Mosby; 1995. p. 356-64.
- Rodriguez GM, Aruin AS. The Effect of Shoe Wedges and Lifts on Symmetry of Stance and Weight Bearing in Hemiparetic Individuals. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83:478-482.
- Roerdink M, Geurts ACH, De Haart M, Beek PJ. On the relative contribution of the paretic leg to the control of posture after stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2009;23(3):267-274.
- Sackley CM. The relationships between weight-bearing asymmetry after stroke, motor function and activities of daily living. *Physiotherapy Theory and Practice* 1990;6(4):179-185.
- Scott ER, Chris G, Kristina M, Nathaniel J. The Physical Therapy Prescription. *American Family Physician* 2007; 76(11):1661-1666.
- Shumway Cook A, Baldwin M, Polissar N, Gruber W. Predicting the probability for falls in community- dwelling older adults. *Phys Ther* 1997;77:812-9.
- Stock R, Mork PJ. The effect of an intensive exercise programme on leg function in chronic stroke patients: a pilot study with one-year follow-up. *Clinical Rehabilitation* 2009; 23:790–799.
- Sung YH, Kim CJ, Yu BK, Kim KM. A hippotherapy simulator is effective to shift weight bearing toward the affected side during gait in patients with stroke. *Neuro Rehabilitation* 2013;33:407–412.
- Teixeira-Salmela LF, Lima RCM, Lima LAO, Morais SG, Goulart, F. Assimetria e desempenho funcional em hemiplégicos crônicos antes e após programa de treinamento em academia. *Rev Bras Fisioter* 2005; 9(2):227-233. Brazilian.
- Turnbull GI, Charteris J, Wall JC. Deficiencies in standing weight shifts by ambulant hemiplegic subjects. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77(4):356-62.

Veerbeek JM, Wegen EV, Peppen RV, der Wees PJV, Hendriks E, Rietberg M, et al. What Is the Evidence for Physical Therapy Poststroke? A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One* 2014;9(2):1-33.

Yoshiteru A, Shunichi Y, Katumi H, Yoshinobu Y, Susumu Y, Takuo N, et al. Relationship between weight bearing rate on the affected limb and an ability of going up and down stairs of the stroke patients *J Jpn Phys Ther Assoc* 2009;12(1): 9–12.

Young YY, Her JG, Ko T, Chung SH, Kim H. Effects of standing on one leg exercise on gait and balance of hemiplegia patients. *J. Phys Ther Sci* 2012;24:571-575.

Tabela 1 – Características clínicas e demográficas da amostra

Parâmetro	Valor
Número de participantes	14
Idade	61.5 (38-74)
Homens/Mulheres	9/5
Período pós AVC-anos	5 (1-15)
Direito/Esquerdo hemiesférico	11/3
Isquêmico/Hemorragico	12/2

Os valores são expressos com mediana (min-max).

Tabela 2 – Medidas de avaliação pré e pós intervenção. Juntamente com o P valor correspondente (teste de Wilcoxon). Os dados são expressos como mediana (min-max).

Medida	Pré intervenção	Pós intervenção	P Valor
%BW	67.5 (58-84)	54.0 (51-62)	0.001
CINEMÁTICA DA MARCHA			
<i>Cadência (passos/min)</i>	84.6 (43.4-109)	94.4 (48.9-120)	0.009
<i>Velocidade (m/s)</i>	0.3 (0.01-0.8)	0.7 (0.2-1.0)	0.001
<i>Comprimento da passada (m)</i>	0.6 (0.01-0.9)	0.9 (0.5-1.1)	0.001
BBS	44.5 (35-54)	53.0 (47-56)	0.001
DGI	14 (7-20)	22 (11-24)	0.001
FMLE	18 (5-29)	25.5 (9-34)	0.001
FMB	10 (6-14)	11.5 (8-14)	0.001
SIS			
<i>Memória e pensamento</i>	65.7 (51.4-80)	70.0 (45.7-80)	0.308
<i>Comunicação</i>	74.2 (42.8-80)	75.0 (68.5- 80)	0.074
<i>Emoção</i>	45.5 (17.7-80)	56.6 (26.6-80)	0.116
<i>Participação social</i>	41.2 (0-80)	70.0 (17.5-80)	0.030
<i>Domínio físico</i>	167.5 (100.4-293.1)	200.8 (136.8-320)	0.001
<i>Avaliação da recuperação</i>	45.0 (20-90)	80.0 (30-100)	0.028

%BW= Percentual de distribuição do peso corporal; BBS= Escala de equilíbrio de Berg; DGI= Dynamic Gate Index; FMLE= Fugl-Meyer Membro Inferior; FMB= Fugl-Meyer Equilíbrio; SIS= Stroke Impact Scale.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O protocolo de intervenção fisioterapêutica, constituído por exercícios para fortalecimento muscular e de descarga de peso sobre o membro inferior parético, aplicado individualmente ao longo de algumas semanas, em seções de curta duração, foi capaz de restaurar a simetria na distribuição de peso entre os membros inferiores e melhorar os parâmetros relacionados à marcha, equilíbrio, risco de quedas e qualidade de vida na amostra de hemiparéticos crônicos estudada.

Por se tratar de um uma estratégia simples, de baixo custo e de fácil reprodutibilidade na prática clínica, o uso desse protocolo de intervenção pode se constituir uma importante estratégia fisioterapêutica. Embora tenha revelado resultados satisfatórios, é recomendada a elaboração de ensaios clínicos controlados e randomizados e com maior tamanho amostral para a generalização dos efeitos encontrados.

9 REFERÊNCIAS

ALDER, S.S.; BECKERS, D.; BUCK, M. **PNF in practice**. 3^a ed. Chicago: Springer, 2008.

ALMEIDA, O.P. **Mini-exame do estado mental e o diagnóstico de demência no Brasil**. Arq Neuropsiquiatr. 1998 Sep;56 (3B):605-12.

AMERICAN HEART ASSOCIATION. **Heart disease and stroke statistics—2014 update: A report from the American Heart Association**. Circulation. 2014 Jan;129(3):e28-e292.

ARUIN, A.S.; HANKE, T.; CHAUDHURI, G.; HARVEY, R.; RAO, N. **Compelled weightbearing in persons with hemiparesis following stroke : The effect of a lift insert and goal-directed balance exercise**. J Rehabil Res Dev. 2000 Jan-Feb;37(1):65-72.

ASSELDONK, E.H.F.; BUURKE, J.H.; BLOEM, B.R.; RENZENBRINK, G.J.; NENE, A.V.; VAN DER HELM, F.C.T.; DER KOOIJ, H. **Disentangling the contribution of the paretic and non-paretic ankle to balance control in stroke patients**. Exp Neurol. 2006 Oct;201(2):441-51.

ASTROM M, ASPLUND K, ASTROM T. **Psychosocial function and life satisfaction after stroke**. Stroke. 1992 Apr;23(4):527-31.

BARRA, J.; CHAUVINEA, U.V.; OHLMANN, T.; GRETTY, M.; PÉRENNOU, D. **Perception of longitudinal body axis in patients with stroke: a pilot study**. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2007 Jan;78(1):43-8.

BARRA, J.; OUJAMAA, L.; CHAUVINEAU, V.; ROUGIER, P.; PÉRENNOU, D. **Asymmetric standing posture after stroke is related to a biased egocentric coordinate system**. Neurology. 2009 May 5;72(18):1582-7.

BECKER, A.H.; DOLKEN, M. **Fisioterapia em Neurologia**. Ed. Santos. 1^a edição. 2008.

BOLOGNINI, N.; PASCUAL-LEONE, A.; FREGNI, F. **Using non-invasive brain stimulation to augment motor training-induced plasticity**. J Neuroeng Rehabil. 2009 Mar 17; 6():8.

BROCKLEHURST, J.C.; MORRIS, P.; ANDREWS, K. **Social effects of stroke**. Soc Sci Med A. 1981 Jan;15(1):35-9.

[BROWN, D.L.](#); [AL-SENANI, F.](#); [LISABETH, L.D.](#); [FARNIE, M.A.](#); [COLLETTI, L.A.](#); [LANGA, K.M.](#); [FENDRICK, A.M.](#); [GARCIA, N.M.](#); [SMITH, M.A.](#); [MORGENSTERN, L.B.](#) **Defining cause of death in stroke patients: The Brain Attack Surveillance in Corpus Christi Project**. [Am J Epidemiol](#). 2007 Mar 1;165(5):591-6.

CALDWELL, [C.](#); [MACDONALD, D.](#); [MACNEIL, K.](#); [MCFARLAND, K.](#); [TURNBULL, G.I.](#); [WALL, J.C.](#) **Symmetry of weight distribution in normals and stroke patients using digital weigh scales**. Physiotherapy Theory and Practice 01/1986; 2(3):109-116.

CAROD-ARTAL, F.J.; CORAL, L.F.; TRIZOTTO, D.S.; MOREIRA, C.M. **The Stroke Impact Scale 3.0: Evaluation of Acceptability, Reliability, and Validity of the Brazilian version**. Stroke. 2008 Sep;39(9):2477-84.

CASTRO-COSTA, E.; FUZIKAWA, C.; UCHOA, E.; FIRMO, J.O.A.; LIMA-COSTA, M.F. **Norms for the mini-mental state examination Adjustment of the cut-off point in population-based studies (evidences from the Bambuí health aging study).** Arq Neuropsiquiatr. 2008 Sep;66(3A):524-8.

CHAGAS, E.F.; TAVARES, M.C. **A simetria e transferência de peso do hemiplégico: relação dessa condição com o desempenho de suas atividades funcionais.** Rev. fisioter. Univ. São Paulo. 2001 Jul;8(1):40-50.

CHEN, I.; CHENG, P.; CHEN, C.; CHEN, S.; CHUNG, C.; *et al.* **Effects of balance training on hemiplegic stroke patients.** Chang Gung Med J; 2002: 25: 583–590.

CHENG, P.; LIAW, M.; WONG, M.; TANG, F.; LEE, M.Y.; LIN, P.S. **The sit-to-stand movement in stroke patients and its correlation with falling.** Arch Phys Med Rehabil. 1998 Sep;79(9):1043-6.

CHENG, P.T.; WU, S.H.; LIAW, M.Y.; WONG, A.M.K.; TANG, F.T. **Symmetrical Body-Weight Distribution Training in Stroke Patients and Its Effect on Fall Prevention.** Arch Phys Med Rehabil. 2001 Dec;82(12):1650-4.

COLLINS, C. **Pathophysiology and classification of Stroke.** Nurs Stand. 2007 Mar 21-27;21(28):35-9.

DAVIES, P.M. **Right in the middle.** Berlin: Springer-Verlag, 1990.

DE CASTRO, S.M.; PERRACINI, M.R.; GANANÇA, F.F. **Versão brasileira do Dynamic Gait Index.** Rev Bras Otorrinolaringol. 2006 Dec;72(6):817-25.

DE HAART, M.; GEURTS, A.C.; DAULT, M.C.; NIENHUIS, B.; DUYSSENS, J. **Restoration of Weight-Shifting Capacity in Patients With Postacute Stroke: A Rehabilitation Cohort Study.** Arch Phys Med Rehabil. 2005 Apr;86(4):755-62.

DE HAART, M.; GEURTS, A.C.; HUIDEKOPER, S.C.; FASOTTI, L.; VAN LIMBEEK, J. **Recovery of standing balance in postacute stroke patients: a rehabilitation cohort study.** Arch Phys Med Rehabil. 2004 Jun;85(6):886-95.

DE SOUZA, R.M.; RODACKI, A.L.F. **Gait analysis on incline and decline surfaces of adult and elderly women with different volume of weekly activities.** Rev Bras Med Esporte. 2012 Aug;18(4):256-260.

DOYLE, K. P.; SIMON, R. P.; STENZEL-POORE, M. P. **Mechanisms of ischemic brain damage.** Neuropharmacology. 2008 Sep;55(3):310-8.

DUARTE, M. e FREITAS, S. M. F. **Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio.** Rev Bras Fisioter. 2010 Jun;14(3):183-92.

ELKIND, M.S.; SACCO, R.L.; **Stroke risk factors and stroke prevention.** Semin Neurol. 1998;18(4):429-40.

ENG, J.J.; CHU, K.S. **Reliability and Comparison of Weight-Bearing Ability During Standing Tasks for Individuals With Chronic Stroke.** Arch Phys Med Rehabil. 2002 Aug;83(8):1138-44.

ENGARDT, M. **Rising and sitting down in stroke patients. Auditory feedback and dynamic strength training to enhance symmetrical body weight distribution.** Scand J Rehabil Med Suppl. 1994;31:1-57.

ENGARDT, M.; OLSSON, E. **Body weight-bearing while rising and sitting down in patients with stroke.** Scand J Rehabil Med. 1992;24(2):67-74.

ESER, F.; YAVUZER, G.; KARAKUS, D.; KARAOGLAN, B. **The effect of balance training on motor recovery and ambulation after stroke: a randomized controlled trial.** Eur J Phys Rehabil Med; 2008: 44: 19–25.

FARIAS, N. e BUCHALLA, C.M A. **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde da Organização Mundial da Saúde: Conceitos, Usos e Perspectivas.** Rev Bras Epidemiol 2005; 8(2): 187-93.

FOLSTEIN, M.F.; FOLSTEIN, S.E.; MCHUGH, P.R. **"Mini -Mental State": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician.** J Psychiatr Res. 1975 Nov;12(3):189-98.

FRIEDRICH, P.; KONIG, E. **Normal and Hemiparetic Walking.** Regular and chaotic dynamics. 2013 Apr;18(2):118-125. 2013.

FUGL-MEYER, A.R.; JAASKO, L.; LEYMAN, I.; OLSSON, S.; STEGLIND, S. **The post-stroke hemiplegic patient: 1. A method for evaluation of physical performance.** Scand J Rehabil Med. 1975;7(1):13-31.

GALVAÃO, D.A.; TAAFFE, D.R. **Resistance Exercise Dosage in Older Adults: Single-Versus Multiset Effects on Physical Performance and Body Composition.** J Am Geriatr Soc. 2005; 53(12).

GEIGER, R.; ALLEN, J.; O'KEEFE, J.; HICKS, R. **Balance and mobility following stroke: effects of physical therapy interventions with and without biofeedback/ forceplate training.** Phys Ther; 2001: 81: 995–1005.

GENTHON, N.; ROUGIER, P. **Influence of an asymmetrical body weight distribution on the control of undisturbed upright stance.** J Biomech. 2005 Oct;38(10):2037-49.

GENTHON, N.; ROUGIER, P.; GISSOT, A.S.; FROGER, J.; PELISSIER, J.; PERENNOU, D. **Contribution of each lower limb to upright standing in stroke patients.** Stroke. 2008 Jun;39(6):1793-9. a

GENTHON, N.; ROUGIER, P.; GISSOT, A.S.; FROGER, J.; PELISSIER, J.; PERENNOU, D. **Posturography in Patients With Stroke : Estimating the Percentage of Body Weight on Each Foot From a Single Force Platform.** Stroke. 2008 Feb;39(2):489. b

[GEURTS, A.C.](#); [DE HAART, M.](#); [VAN NES, I.J.](#); [DUYSENS, J.](#) **A review of standing balance recovery from stroke.** [Gait Posture](#). 2005 Nov;22(3):267-81.

GOK, H.; ALPTEKIN, N.; GELER-KULCU, D.; DINCER, G. **Efficacy of treatment with a kinaesthetic ability training device on balance and mobility after stroke: a randomized controlled study.** Clin Rehabil; 2008: 22: 922–930.

GOLDIE, P.A.; MATYAS, T.A.; EVANS, O.M.; GALEA, M.; BACH, T.M. **Maximum voluntary weight-bearing by the affected and unaffected legs in standing following stroke.** Clin Biomech (Bristol, Avon). 1996 Sep;11(6):333-342.

GOLJAR, N.; BURGER, H.; RUDOLF, M.; STANONIK, I. **Improving balance in subacute stroke patients: a randomized controlled study.** Int J Rehabil Res; 2010: 33: 205–210.

GRANT, T.; BROUWER, B.; CULHAM, E. **Balance retraining following acute stroke: a comparison of two methods.** Can J Rehabil; 1997: 11: 69–73.

HELLER, F.; BEURET-BLANQUART, F.; WEBER, J. **Postural biofeedback and locomotion reeducation in stroke patients.** Ann Readapt Med Phys; 2005: 48: 187–195.

HESSE, S.; SCHAUER, M.; PETERSEN, M.; JAHNKE, M. **Sit-to-stand manoeuvre in hemiparetic patients before and after a 4-week rehabilitation programme.** Scand J Rehabil Med. 1998 Jun;30(2):81-6.

HOWE, T.E.; TAYLOR, I.; FINN, P.; JONES, H. **Lateral weight transference exercises following acute stroke: a preliminary study of clinical effectiveness.** Clin Rehabil. 2005 Jan;19(1):45-53.

HURKMANS, H.L.P.; BUSSMANN, J.B.J.; BENDA, E.; VERHAAR, J.A.N.; STAM, H.J. **Techniques for measuring weight bearing during standing and walking.** Clin Biomech. 2003 Aug;18(7):576-89.

INGALL, T. **Stroke incidence, mortality, morbidity and risk.** J Insur Med. 2004;36(2):143-52.

JETTE, A.M. **Toward a common language for function, disability and health.** Phys Ther 2006; 86(5): 726-34.

JORGENSEN, H.S.; NAKAYAMA, H.; RAASCHOU, H.O.; OLSEN, T.S. **Recovery of walking function of stroke patients: the Copenhagen Stroke Study.** Arch Phys Med Rehabil. 1995 Jan;76(1):27-32.

KABADA, M.P.; RAMAKRISHNAN, M.E.; WOOTETEN, J.; GAINEY, J.; GORTON, G.; COCHRAN, G.V.B. **Repeatability of kinematic, kinetic and electromyographic data in normal adult walk.** J Orthop Res. 1989;7(6):849-60.

KAMPHUIS, J.F.; KAM, D.; GEURTS, A.C.H.; WEERDESTEYN, V. **Is Weight-Bearing Asymmetry Associated with Postural Instability after Stroke? A Systematic Review.** Stroke Res Treat. 2013;2013:692137.

KERDONCUFF, V.; DURUFLE, A.; PETRILLI, S.; NICOLAS, B.; ROBINEAU, S.; *et al.* **Interest of visual biofeedback training in rehabilitation of balance after stroke.** Ann Readapt Med Phys; 2004: 47: 169–176.

[KIM, P.](#); [WARREN, S.](#); [MADILL, H.](#); [HADLEY, M.](#) **Quality of life of stroke survivors.** [Qual Life Res.](#) 1999 Jun;8(4):293-301.

KIM, C.M.; ENG, J.J. **Symmetry in vertical ground reaction force is accompanied by symmetry in temporal but not distance variables of gait in persons with stroke.** *Gait Posture*. 2003 Aug;18(1):23-8.

LAI, S.M.; PERERA, S.; DUNCAN, P.W.; BODE, R. **Physical and social functioning after stroke: comparison of the Stroke Impact Scale and Short Form-36.** *Stroke*. 2003 Feb;34(2):488-93.

LANDERS, M.R.; BACKLUND, A.; DAVENPORT, J.; FORTUNE, J.; SCHUERMAN, S.; ALTENBURGER, P. **Postural instability in idiopathic Parkinson's disease: discriminating fallers from nonfallers based on standardized clinical measures.** *J Neurol Phys Ther*. 2008 Jun;32(2):56-61.

LANGHORNE, P; COUPAR, F; POLLOCK, A. **Motor recovery after stroke: a systematic review.** *Lancet Neurol*. 2009 Aug;8(8):741-54.

LAUFER, Y.; DICKSTEIN, R.; RESNIK, S.; MARCOVITZ, E. **Weight-bearing shifts of hemiparetic and healthy adults upon stepping on stairs of various heights.** *Clinical Rehabilitation*. 2000; 14: 125–129

LAWRENCE, E.S.; COSHALL, C.; DUNDAS, R. **Estimates of the prevalence of acute stroke impairments and disability in a multiethnic population.** *Stroke*. 2001 Jun;32(6):1279-84.

LEHMAN, J.F.; CONDON, S.M.; PRICE, R.; LAUTER, B.J. **Gait abnormalities in hemiplegia: their correction by ankle-foot orthoses.** *Arch Phys Med Rehabil*. 1987 Nov;68(11):763-71.

LISIŃSKI, P.; HUBER, J.; GAJEWSKA, E.; SZŁAPIŃSKI, P. **The body balance training effect on improvement of motor functions in paretic extremities in patients after stroke. A randomized, single blinded trial.** *Clin Neurol Neurosurg*. 2012 Jan;114(1):31-6.

MAKI, T.; QUAGLIATO, E.M.A.B.; CACHO, E.W.A.; PAZ, L.P.S.; NASCIMENTO, N.H.; INOUE, M.M.E.A. VIANA, M.A. **Estudo de confiabilidade da aplicação da escala de Fugl-Meyer no Brasil.** *Rev Bras Fisioter*. 2006 Aug;10(2):177-183.

MARIGOLD, D.S.; ENG, J.J. **The relationship of asymmetric weight-bearing with postural sway and visual reliance in stroke.** *Gait Posture*. 2006 Feb;23(2):249-55.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Datasus [acesso em maio 2013]. **Informações de Saúde. Morbidade e informações epidemiológicas.**

MIYAMOTO, S.T.; LOMBARDI, J.I.; BERG, K.O.; RAMOS, L.R.; NATOUR J. **Brazilian version of the Berg balance scale.** *Braz J Med Biol Res*. 2004 Sep;37(9):1411-21.

MONSELL, E.M.; FURMAN, J.M.; HERDMAN, S.J.; KONRAD, H.R.; SHEPARD, N.T. **Computerized dynamic platform posturography.** *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1997 Oct;117(4):394-8.

MUDIE, M.H.; WINZELER-MERCAY, U.; RADWAN, S. **Training symmetry of weight distribution after stroke: a randomized controlled pilot study comparing task-related**

reach, Bobath and feedback training approaches. *Clinical Rehabilitation* 2002; 16: 582–592

NATIONAL INSTITUTE OF NEUROLOGICAL DISORDERS AND STROKE - PA STROKE STUDY GROUP. **Tissue Plasminogen Activator for Acute Ischemic Stroke** *N Engl J Med.* 1995 Dec 14;333:1581-1588.

OLIVEIRA, L. F. **Estudo de revisão sobre a utilização da estabilometria como método de diagnóstico clínico.** *Caderno de Engenharia Biomédica.* 1993;9(1):37-56.

OLIVEIRA, M.H.G. **Validation of the Brazilian Portuguese version of the Beck Depression Inventory-II in a community sample.** *Rev Bras Psiquiatr.* 2012 Dec;34(4):389-94.

OLNEY, S.J., RICHARDS, C. **Hemiparetic gait following stroke. Parte I: Characteristics.** *Gait Posture;* v 4, p.136-148. 1996.

OLNEY, S.J.; GRIFFIN, M.P.; MONGA, T.N.; MCBRIDE, I.D. **Work and power in gait of stroke patients.** *Arch Phys Med Rehabil.* 1991 Apr;72(5):309-14.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - **Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados a saúde.** 10ª rev., 1989, São Paulo, EDUSP, 1993.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde.** 2003.

PE RENNOU, D.A.; BRONSTEIN, A.M. **Balance disorders and vertigo after stroke: assessment and rehabilitation.** In: BOGOUSSLAWSKY, J.; BARNES, M.; DOBKIN, B. **Recovery after stroke.** Cambridge: Cambridge University Press, 2005, pp 320–98

[PEAT, M.](#); [DUBO, H.I.](#); [WINTER, D.A.](#); [QUANBURY, A.O.](#); [STEINKE, T.](#); [GRAHAME R.](#) **Electromyographic temporal analysis of gait: hemiplegic locomotion.** *Arch Phys Med Rehabil.* 1976 Sep;57(9):421-5.

PFEIFFER, F.; KÖNIG, E. **Normal and hemiparetic walking.** *Regular and Chaotic Dynamics* 2013 Jan;18(1-2):118-125.

PODSIALO, D.; RIDCHARDSON, S. **The Timed Up e go: a test of basic functional mobility for frail elderly persons.** *J Am Geriatr Soc.* 1991 Feb;39(2):142-8.

RIBERTO, M.; MIYAZAKI, M.H.; JUCÁ, S.S.H.; SAKAMOTO, H.; PINTO, P.P.N.; BATTISTELLA, L.R. **Validação da Versão Brasileira da Medida de Independência Funcional.** *Acta Fisiatr.* 2004 Aug;11(2):72-76.

RODRIGUEZ, G.M.; ARUIN, A.S. **The Effect of Shoe Wedges and Lifts on Symmetry of Stance and Weight Bearing in Hemiparetic Individuals.** *Arch Phys Med Rehabil.* 2002 Apr;83(4):478-82.

[ROERDINK, M.; GEURTS, A.C.H.; DE HAART, M.; BEEK, P.J. **On the relative contribution of the paretic leg to the control of posture after stroke.**](#) Neurorehabil Neural Repair. 2009 Mar-Apr;23(3):267-74. 19074685.

SACKLEY, C.; LINCOLN, N. **Single blind randomized controlled trial of visual feedback after stroke: effects on stance symmetry and function.** Disabil Rehabil; 1997: 19: 536–546.

SACKLEY, C.M. **The relationships between weight-bearing asymmetry after stroke, motor function and activities of daily living.** Physiotherapy Theory and Practice; 1990: 6(4): 179-185.

SHUMWAY-COOK, A. e WOOLLACOTT, M. H. **Controle motor: teoria e aplicações práticas.** 3º ed. São Paulo: Manole, 2010.

SHUMWAY-COOK, A.; ANSON, D.; HALLER, S. **Postural sway biofeedback: its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients.** Arch Phys Med Rehabil; 1988: 69: 395–400.

SIMONS, C.D.M.; VAN ASSELDONK, E.H.F.; VAN DER KOOIJ, H.; GEURTS, A.C.H.; BUURKE, J.H. **Ankle-foot orthoses in stroke: Effects on functional balance, weight-bearing asymmetry and the contribution of each lower limb to balance control.** Clin Biomech (Bristol, Avon). 2009 Nov;24(9):769-75.

STUCKI, G.; CIEZA, A.; MELVIN, J. **The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF): a unifying model for the conceptual description of the rehabilitation strategy.** J Rehabil Med 2007; 39(4): 279-85

SYLVAN J. A.; KESSELRING, J. K. **Neurorehabilitation of stroke.** J Neurol. 2012 May;259(5):817-32.

TEIXEIRA-SALMELA LF, LIMA RCM, LIMA LAO, MORAIS SG, GOULART, F. **Assimetria e desempenho funcional em hemiplégicos crônicos antes e após programa de treinamento em academia.** Rev. bras. fisioter. 2005; 9(2): 227-233.

THOM, T.; HAASE, N.; ROSAMOND, W. **Heart disease and stroke statistics—2006 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee.** Circulation. 2006 Feb 14;113(6):e85-151.

TITIANOVA, E.B., TARKKA, I.M. **Asymmetry in walking performance and postural sway in patients with chronic unilateral cerebral infarction.** J Rehabil Res Dev. 1995 Oct;32(3):236-44.

TRÍPOLI, F.; MOREIRA, S.R.; OBERG, T.D.; LIMA, N.M.F.V. **Tarefas orientadas e biofeedback: efeitos na transferência de peso em hemiparéticos.** Acta fisiátrica. 2008 Aug;15(4):220-224.

TSAKLIS, P. V; GROOTEN, W. J. A; FRANZEN, E. **Effects of weight-shift training on balance control and weight distribution in chronic stroke: a pilot study.** Top Stroke Rehabil. 2012 Jan-Feb;19(1):23-31.

[TURNBULL, G.I.; CHARTERIS, J.; WALL, J.C. **Deficiencies in standing weight shifts by ambulant hemiplegic subjects.**](#) Arch Phys Med Rehabil. 1996 Apr;77(4):356-62.

UESUGI, M.; AKIYAMA, S. **Body weight bearing on the paretic leg in sit to stand movement of stroke patients.** Rigakuryoho Kagaku; 2006: 21(2): 115-120.
<http://link.periodicos.capes.gov.br.ez140.periodicos.capes.gov.br>

VAN ASSELDONK, E.H.; [BUURKE, J.H.](#); [BLOEM, B.R.](#); [RENZENBRINK, G.J.](#); [NENE, A.V.](#); [VAN DER HELM, F.C.](#); [VAN DER KOOIJ, H.](#) **Disentangling the contribution of the paretic and non-paretic ankle to balance control in stroke patients.** Exp Neurol. 2006 Oct;201(2):441-51.

VAROQUI, D.; FROGER, J.; PELISSIER, J.; BARDY, B. **Effect of coordination biofeedback on (re)learning preferred postural patterns in post-stroke patients.** Motor Control; 2011: 15: 187–205.

WALKER, C.; BROUWER, B.; CULHAM, E. **Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke.** Phys Ther; 2000: 80: 886–895.

WANG, Z.; NEWELL, K.M. **Asymmetry of foot position and weight distribution channels the inter-leg coordination dynamics of standing.** Exp Brain Res. 2012 Oct;222(4):333-44.

WINTER, D. A. **Human balance and postural control during standing and walking.** Gait and Posture. 1995 Dec; 3(4):193-214.

WINTER, D.A.; PRINCE, F.; FRANK, J.S.; POWELL, C.; ZABJEK, K.F. **Unified theory regarding a/p and m/l balance in quiet stance.** J Neurophysiol. 1996 Jun;75(6):2334-43.

WHO. WHO health topics: stroke, cerebrovascular accident [Online]. Geneva: World Health Organization; 2011. [cited 09.10.11] http://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/en/.

YAVUZER, G.; ESER, F.; KARAKUS, D.; KARAOGLAN, B.; STAM, H. **The effects of balance training on gait late after stroke: a randomized controlled trial.** Clin Rehabil; 2006: 20: 960–969.

YOO, E.Y.; CHUNG, B. **The effect of visual feedback plus mental practice on symmetrical weight-bearing training in people with hemiparesis.** Clin Rehabil. 2006 May;20(5):388-97.

YOSHITERU, A.; HIROSHI, Y.; TAKUO, N.; YOSHINOBU, Y.; SUSUMU, Y.; KATUMI, H.; HIROSHI, N.; ATUSHI, S. **Relationship between Weight Bearing Rate on the Affected Limb and an Ability of Going Up and Down Stairs of the Stroke Patients.** Rigakuryoho Kagaku; 2008: 23(2): 301–305.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Centro Universitário Augusto Motta

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação

Projeto de Pesquisa: A contribuição da Estimulação Transcraniana por Corrente Direta (tDCS) e de um protocolo de exercícios de transferência de peso na recuperação de indivíduos hemiparéticos pós Acidente Vascular Cerebral (AVC)

O(a) Sr(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada: “A contribuição da Estimulação Transcraniana por Corrente Direta (tDCS) e de um protocolo de exercícios de transferência de peso na recuperação de indivíduos hemiparéticos pós Acidente Vascular Cerebral (AVC)”. Esse projeto está dividido em duas pesquisas e o presente convite se refere à que investigará a simetria na distribuição de peso entre os membros inferiores de hemiparéticos crônicos.

Os objetivos dessa pesquisa são divididos em duas fases: (1) avaliar o percentual de peso que os indivíduos que sofreram AVC (acidente vascular cerebral ou derrame) descarregam sobre o membro inferior afetado em relação ao não afetado, correlacionando esse percentual com escalas de avaliação de equilíbrio, marcha, função do membro inferior e qualidade de vida; (2) avaliar a eficácia de um protocolo de exercícios específicos para melhorar distribuição de peso entre os membros inferiores de pacientes que tenham sofrido AVC.

O(A) senhor(a) poderá participar das duas fases dessa pesquisa. Na primeira delas, o(a) senhor(a) será avaliado(a) por um fisioterapeuta. Esta avaliação inclui os seguintes testes e entrevistas:

- Velocidade e cadência da marcha: Será feita avaliação da marcha enquanto o paciente anda por 10 metros.
- Estabilidade e postura: Será realizado um teste com um equipamento parecido com uma balança que avalia a oscilação corporal do paciente.
- Equilíbrio: Serão realizados testes com várias tarefas relacionadas ao equilíbrio e a marcha em atividades normais do dia-a-dia para avaliar seu desempenho em tais atividades.
- Perguntas a respeito das possíveis consequências físicas e emocionais causadas pelo AVC.

Os dados dessa primeira fase da pesquisa servirão para estudarmos como o peso é distribuído entre os membros de pacientes que sofreram AVC e como isso afeta sua vida diária, a marcha e o equilíbrio. Isso é importante para melhorar o conhecimento dos fisioterapeutas sobre as consequências do AVC e ajudar na prescrição dos exercícios mais corretos para ajudar os pacientes a melhorarem.

Se o(a) senhor(a) se encaixar nos critérios de inclusão dessa primeira parte do estudo, será convidado a participar da segunda parte. Entre os critérios de inclusão estão: terem se passado mais de 6 meses desde o AVC, ter entre 30 e 70 anos de idade, ter 52% à 74% de peso corporal suportado pelo membro não afetado, conseguir realizar uma marcha independente com ou sem equipamento auxiliar, conseguir permanecer de pé por 5 minutos sem apoio e sem órtese e ter capacidade de cooperar com o treinamento (ausência de afasia de compreensão).

A segunda parte desta pesquisa se caracteriza por atendimentos gratuitos de fisioterapia que serão realizados 2 vezes por semana, por 10 semanas, totalizando 20 sessões, com duração de aproximadamente 50 minutos cada. Nestas sessões, serão realizados exercícios de fortalecimento muscular e de descarga de peso para o membro mais afetado, em diversas posturas como de pé, deitado, ajoelhado, subindo escadas, etc. Tudo com a intenção de melhorar seu padrão de marcha e sua qualidade de vida. Ao final das 20 sessões, o(a) senhor(a) será avaliado(a) novamente para observar se os exercícios foram eficazes para melhorar a simetria na distribuição do peso corporal entre os membros inferiores.

Os dados dessa segunda fase da pesquisa servirão para avaliar se os exercícios usados foram capazes de melhorar a simetria na distribuição de peso sobre os membros inferiores e se isso melhora o equilíbrio, a marcha e a qualidade de vida dos pacientes, ajudando os fisioterapeutas a poder escolher o melhor tratamento para as sequelas de AVC no membro inferior.

Todos os procedimentos serão realizados por um fisioterapeuta treinado. É importante esclarecer que mesmo com todos os cuidados durante a realização da pesquisa, podem ocorrer quedas, cansaço, resposta anormal da pressão arterial, dificuldade para respirar. Se algum dos sintomas aparecerem, dispomos de profissionais habilitados para intervir nestas situações.

Saiba que em qualquer parte do experimento você terá acesso a experimentadora responsável: Ft. Camilla Polonini Martins (21) 994998370 que pode ser encontrada neste telefone ou no local da pesquisa. Se você tiver alguma dúvida, entre em contato com o comitê de ética e pesquisa (CEP), localizado na Praça da Nações, Bonsucesso – RJ (Prédio da Pós-Graduação), Tel.: (21) 3882-9752.

Eu garanto que os dados colhidos, serão mantidos em sigilo e você terá o direito de conhecer os resultados obtidos na pesquisa, se assim desejar. Informamos que se você aceitar participar da pesquisa, não será compensado financeiramente, nem terá qualquer prejuízo financeiro ou em relação ao tratamento que recebe nesta instituição. Sinta-se inteiramente livre para aceitar ou não participar deste experimento. A qualquer momento você poderá interromper sua participação, ou retirar seu consentimento, se sentir necessidade.

Como experimentadora responsável, comprometo-me a utilizar os dados coletados nesta pesquisa, justificando o destino e a necessidade de utilização. Qualquer dúvida, pergunte à experimentadora Camilla Polonini Martins.

Assinatura da experimentadora: _____

Declaro estar suficientemente informado a respeito deste estudo, cujas informações eu li, ou foram lidas para mim. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos, seus efeitos, seus desconfortos e riscos. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas.

Sendo assim, eu, _____
RG _____ residente à _____

Nº _____, complemento _____,
Bairro _____, cidade _____,
estado _____, concordo em participar do projeto de pesquisa: A contribuição da Estimulação Transcraniana por Corrente Direta (tDCS) e de um protocolo de exercícios de transferência de peso na recuperação de indivíduos hemiparéticos pós Acidente

Vascular Cerebral (AVC) . Responsável: Ft. Camilla Polonini Martins. Estou ciente que poderei deixar de participar a qualquer momento, sem penalidades ou prejuízo.

Assinatura do participante: _____

Avaliação Geral

Avaliador: _____ Data: _____

Nome _____

Telefone _____ Idade _____

Peso _____ Altura _____ Estado civil _____

Hipertensão _____ Diabetes Cardiopatia _____Déficit visual grave sem correção Tontura/ Vertigem/ Labirintite _____Dor ou lesão grave _____Medicamento regular _____Alteração ortopédica _____Alteração neurológica _____

Diagnóstico _____

Tempo após o AVC _____

História prévia de AVC _____

PA _____

Teste Força muscular Manual dos MMII _____

Mini Mental Assimetria _____

APÊNDICE C – PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS

EXERCÍCIOS PARA FORTALECIMENTO MUSCULAR DO MEMBRO INFERIOR

Exercício 1) Tratamento direto para fortalecimento do glúteo máximo.

Paciente em pré-ponte (Decúbito dorsal com os membros inferiores fletidos) com os braços cruzados sobre o tronco. Manter uma depressão posterior da pelve e o glúteo máximo contraído.

Fase I - Realizar ponte. Se necessário, o Fisioterapeuta (FT) deve assistir o movimento pelo lado afetado.

Fase II – Progredir para realização de ponte enquanto o FT aplica resistência manual concêntrica e isométrica na pelve durante a elevação.

Exercício 2) Tratamento direto para o fortalecimento glúteo médio.

Paciente em decúbito lateral com o lado parético voltada para cima. Extremidades inferiores devem estar parcialmente flexionadas na altura dos quadris e joelhos. O calcanhar da membro de cima deve apoiar sobre o calcanhar do outro membro. O paciente deve manter os braços cruzados sobre o tronco.

Fase I - Realizar abdução do quadril mantendo os calcanhares juntos.

Fase II – Progredir para adição de resistência com elástico (com progressão de cores) em volta dos joelhos.

Fase III – Progredir para manter o joelho parético em extensão e realizar abdução do quadril aplicando pesos progressivamente mais pesados no tornozelo afetado.

Exercício 3) Tratamento direto para o fortalecimento glúteo médio.

Paciente na posição de pé, com a extremidade inferior afetada na fase de apoio e os braços ao longo do corpo. FT aplica a resistência manual contra a adução do quadril do membro afetado usando um elástico enquanto o membro não afetado executa a fase de balanço. Não há progressão para este exercício.

Exercício 4) Tratamento direto para fortalecimento de quadríceps e do glúteo.

Paciente na posição de pé com uma bola suíça colocada entre o tronco e a parede, um elástico colocado em torno dos joelhos e pés alinhados com o quadril. O paciente deve manter os braços cruzados sobre o tronco.

Fase I - Realizar agachamento.

Fase II – Progredir para aplicação de pesos progressivamente mais pesados na cintura.

Exercício 5) Tratamento direto para o fortalecimento do quadríceps.

Paciente em decúbito lateral com o lado parético voltado para cima. O paciente deve manter os braços cruzados sobre o tronco e realizar contração excêntrica durante a flexão do joelho contra a resistência manual do FT. Não há progressão para este exercício.

Exercício 6) Tratamento direto para o fortalecimento do quadríceps.

Paciente em decúbito dorsal, membro inferior afetado colocado para fora da maca. O membro não afetado deve estar flexionado sobre a maca e os braços cruzados sobre tronco.

Fase I - FT aplica a resistência manual durante o padrão de flexão-abdução e rotação interna do quadril com extensão do joelho no membro afetado.

Fase II – Progredir para aplicação de resistência manual com combinações isotônicas que compreende contração concêntrica, isométrica e excêntrica.

Fase III – Progredir para aplicação de pesos progressivamente mais pesados no tornozelo afetado.

Exercício 7) Tratamento direto para o fortalecimento dos plantiflexores.

Paciente na posição de pé, com os braços relaxados ao longo do corpo.

Fase I - Realizar flexão plantar.

Fase II – Progredir para realização de flexão plantar com pesos progressivamente mais pesados na cintura.

Exercício 8) Irradiação para extensão e abdução do quadril.

Paciente em decúbito dorsal com o membro afetado colocado contra a parede e os braços cruzados sobre o tronco. FT aplica resistência manual durante o padrão de flexão-abdução e rotação interna do membro não afetado. Não há progressão para este exercício.

Exercício 9) Irradiação para extensão e abdução do quadril.

Paciente sentado na extremidade da maca com o membro inferior afetado apoiado no chão. Manter o peso corporal sobre o membro afetado. Realiza flexão-abdução com rotação externa com a extremidade superior não afetada, contra a resistência manual do FT. Não há progressão para este exercício.

Exercício 10) Irradiação para glúteo médio.

Paciente em *hook-lying* com os braços cruzados sobre o tronco. FT executa a inversão de estabilização dos joelhos alternando o sentido da resistência aplicada (contra a adução de uma perna e abdução da outra). Não há progressão para este exercício.

Exercício 11) Irradiação para extensão do joelho.

Paciente sentado, com os membros inferiores apoiados no chão e os braços cruzados sobre o tronco e o tronco fletido sobre os joelhos.

Fase I - Realizar extensão do tronco para o lado não afetado contra a resistência FT nas costas.

Fase II – Progredir para remoção do apoio do membro não afetado.

Exercício 12) Irradiação para dorsiflexão.

Paciente em decúbito lateral sobre o lado parético. Membro inferior afetado semiflexionado com peito do pé apoiada na borda lateral da maca de tratamento. Realizar extensão do membro não afetado contra a resistência manual do FT. Não há progressão para este exercício.

EXERCÍCIOS PARA DESCARGA DE PESO

Exercício 13)

Paciente na posição de pé, com os braços ao longo do corpo. Cada membro inferior colocado sobre uma balança.

Fase I - O paciente deve distribuir o peso do corpo igualmente entre os dois membros olhando para a balança e manter essa simetria por alguns segundos.

Fase II – Progredir para transferência de peso para o membro afetado, colocando mais peso sobre a balança sob o lado afetado.

Exercício 14)

Paciente na posição de pé, com o membro não parético colocado à frente.

Fase I - Paciente deve transferir o peso do corpo no membro parético e remover o calcanhar contralateral do chão. FT posicionado na frente do paciente irá auxiliar o movimento puxando pela pélvis.

Fase II – Progredir para remover o calcanhar do chão, enquanto a FT aplica resistência manual na pelve.

Fase III – Progredir para remover completamente o pé do chão.

Fase IV – Progredir para chutar uma bola.

Fase V – Progredir para remover completamente o pé do chão contra a resistência manual do FT aplicada no pé e joelho.

Exercício 15)

Paciente em pé na frente de uma escada, nas barras paralelas.

Fase I – Paciente coloca o pé não afetado na escada.

Fase II – Progredir para apoiar o pé não afetado na escada, enquanto o FT aplica resistência manual ao movimento do pé e joelho.

Fase III - Progredir para apoiar o pé não afetado na escada e realizar elevação anterior da pelve.

Fase IV – Progredir para apoiar o pé não afetado na escada durante a execução de elevação anterior da pelve, enquanto o FT aplica resistência manual na pelve.

Fase V - Progredir para permanecer com o membro não afetado apoiado na escada e realizar a elevação anterior da pelve contra a resistência manual do FT.

Exercício 16)

Paciente em pé, na frente de uma escada nas barras paralelas. Membro inferior afetado apoiado na escada.

Fase I - Retirar calcanhar não afetado do chão.

Fase II – Progredir para remover completamente o pé não afetado do chão.

Fase III – Progredir para remover completamente o pé não afetado do chão contra a resistência manual do FT aplicada na pelve.

Exercício 17)

Paciente em pé, na frente de uma escada, mantendo o pé afetado apoiado. Descer escada com pé contralateral. Durante o exercício, o FT realiza o deslocamento do peso corporal do paciente para o membro inferior parético, posicionando as mãos sobre a cintura do paciente. Não há progressão para este exercício.

Exercício 18)

Paciente na posição de pé, transferindo o peso corporal para o membro parético durante a marcha. FT auxilia o movimento do paciente, puxando pela cintura durante a fase de apoio. Não há progressão para este exercício.

Exercício 19)

Paciente na posição de pé.

Fase I - Realizar a marcha lateral.

Fase II – Progredir para adição de resistência, amarrando um elástico (com progressão de cores) ao redor dos tornozelos.

APÊNDICE D – Comprovante de submissão do manuscrito Melhora na distribuição de peso em pacientes hemiparéticos crônicos: *Clinical Rehabilition*

17-Sep-2015

Dear Laura Alice Oliveira,

Thank you for submitting your manuscript entitled "Improving weight bearing in chronic stroke patients". It has been successfully submitted online to Clinical Rehabilitation. Your manuscript ID is CRE-2015-4815.

The next step is for the Editor to read the paper which is likely to be within the next 7 days, although it can be longer. The attached document outlines the editorial process so that you know what to expect.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence or when calling the office for questions. If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to Manuscript Central at <https://mc.manuscriptcentral.com/clinrehab> and edit your user information as appropriate.

You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Center after logging in to <https://mc.manuscriptcentral.com/clinrehab>.

Please note that should you require it information regarding English Language Editing services can be found here: <http://www.sagepub.com/journalgateway/engLang.htm>

Thank you for submitting your manuscript to Clinical Rehabilitation. Feedback on how easy or difficult you found submission, and suggestions for improvement would be most welcome.

Yours Sincerely,

Derick Wade, Editor Clinical Rehabilitation
Oxford Centre for Enablement,
Windmill Road,
Oxford OX3 7LD
UK
Tel: [+44-\(0\)1865-737306](tel:+44-(0)1865-737306)
Fax: [+44-\(0\)1865-737309](tel:+44-(0)1865-737309)
email: clinical.rehabilitation@sagepub.co.uk

ANEXO A – ANEXO A - MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)

PACIENTE:

ORIENTAÇÃO TEMPORAL

Dia da semana (1 ponto) ()
 Dia do mês (1 ponto) ()
 Mês (1 ponto) ()
 Ano (1 ponto) ()
 Hora aproximada (1 ponto) ()

ORIENTAÇÃO ESPACIAL

Local específico (1 ponto) ()
 Local geral (1 ponto) ()
 Bairro (1 ponto) ()
 Cidade (1 ponto) ()
 Estado (1 ponto) ()

MEMÓRIA IMEDIATA

Registro 3 palavras (caneta, tijolo e tapete) (1 ponto/resposta correta) ()

ATENÇÃO E CÁLCULO

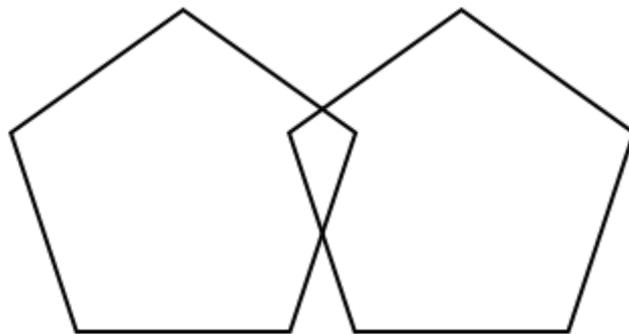
(100 – 7) 5 vezes sucessivamente (1 ponto/resposta correta) ()

EVOCAÇÃO

Repetir as 3 palavras citadas anteriormente (caneta, tijolo e tapete) ()
 (1 ponto/resposta correta)

LINGUAGEM

Nomear dois objetos (caneta, relógio) (1 ponto/acerto) ()
 Repetir “Nem aqui, nem ali, nem lá” (1 ponto) ()
 Comando: “ Pegue o papel com a mão direita, dobre ao meio e coloque no chão” (1 ponto/execução) ()
 Ler e obedecer: “ Feche os olhos” (1 ponto) ()
 Escrever uma frase (1 ponto) ()
 Copiar um desenho (1 ponto) ()



ANEXO B - ESCALA DE AVALIAÇÃO DE FUGL-MEYER

V. Função motora membro inferior:

Motricidade Reflexa

a) Aquiles

(0) sem atividade reflexa; (2) atividade reflexa pode ser avaliada

b) Patelar

(0) sem atividade reflexa; (2) atividade reflexa pode ser avaliada

1 - Motricidade reflexa:

Patear e aquileu / adutor

(0) 2 ou 3 reflexos estão marcadamente hiperativos

(1) 1 reflexo está hiperativo ou 2 estão vivos

(2) não mais que 1 reflexo esta vivo

2 – Sinergia flexora: flexão quadril, joelho e dorsiflexão (**dec.dorsal**).

(0) – tarefa não pode ser realizada completamente

(1) – tarefa pode ser realizada parcialmente

(2) – tarefa é realizada perfeitamente

TOTAL: _____ **Pont. máx: (6)**3 – Sinergia extensora: extensão de quadril, adução de quadril, extensão de joelho, flexão plantar

(0) – tarefa não pode ser realizada completamente

(1) – tarefa pode ser realizada parcialmente

(2) – tarefa é realizada perfeitamente

TOTAL: _____ **Pont max: 8**4 – Mov. com e sem sinergias:a) a partir de leve extensão de joelho, realizar uma flexão de joelho além de 90°. (**sentado**)

(0) sem movimento ativo

(1) o joelho pode ativamente ser fletido até 90° (palpar os tendões dos flexores do joelho)

(2) o joelho pode ser fletido além de 90°

b) Dorsiflexão de tornozelo (**sentado**)

(0) tarefa não pode ser realizada completamente

(1) tarefa pode ser realizada parcialmente

(2) tarefa é realizada perfeitamente

c) Quadril a 0°, realizar a flexão de joelho mais que 90° (**em pé**)

(0) o joelho não pode ser fletido se o quadril não é fletido simultaneamente

(1) inicia flexão de joelho sem flexão do quadril, porém não atinge os 90° de flexão de joelho ou flete o quadril durante o término do movimento.

(2) a tarefa é realizada completamente

d) Dorsiflexão do tornozelo (**em pé**)

(0) – tarefa não pode ser realizada completamente

(1) – tarefa pode ser realizada parcialmente

(2) – tarefa é realizada perfeitamente

VI. Coordenação / Velocidade MI:

a) Tremor (**dec. Dorsal**)

(0) tremor marcante; (1) tremor leve; (2) sem tremor

b) Dismetria

(0) dismetria marcante; (1) dismetria leve; (2) sem dismetria

c) Velocidade: calcanhar-joelho 5 vezes

(0) 6 seg. mais lento que o lado não afetado

(1) 2 a 5 seg. mais lento que o lado afetado

(2) menos de 2 segundos de diferença

VII. Equilíbrio:

a) Sentado sem apoio e com os pés suspensos

(0) não consegue se manter sentado sem apoio

(1) permanece sentado sem apoio por pouco tempo

(2) permanece sentado s/ apoio por pelo menos 5 min. e regula a postura do corpo em relação a gravidade

b) Reação de pára-queda no lado não afetado

(0) não ocorre abdução de ombro, extensão de cotovelo para evitar a queda

(1) reação de pára-queda parcial

(2) reação de pára-queda normal

c) Reação de pára-queda no lado afetado

(0) não ocorre abdução de ombro, extensão de cotovelo para evitar a queda

(1) reação de pára-queda parcial

(2) reação de pára-queda normal

d) Manter-se em pé com apoio

(0) não consegue ficar de pé

(1) de pé com apoio máximo de outros

(2) de pé com apoio mínimo por 1 min

e) Manter-se em pé sem apoio

(0) não consegue ficar de pé sem apoio

(1) pode permanecer em pé por 1 min e sem oscilação, ou por mais tempo, porém com alguma oscilação

(2) bom equilíbrio, pode manter o equilíbrio por mais que 1 minuto com segurança

f) Apoio único sobre o lado não afetado

(0) a posição não pode ser mantida por mais que 1-2 seg (oscilação)

(1) consegue permanecer em pé, com equilíbrio, por 4 a 9 segundos

(2) pode manter o equilíbrio nesta posição por mais que 10 segundos

g) Apoio único sobre o lado afetado

(0) a posição não pode ser mantida por mais que 1-2 segundos (oscilação)

(1) consegue permanecer em pé, com equilíbrio, por 4 a 9 segundos

(2) pode manter o equilíbrio nesta posição por mais que 10 segundos

ANEXO C – ESCALA DE EQUILÍBRIO FUNCIONAL DE BERG – VERSÃO BRASILEIRA

Descrição do item ESCORE (0-4)

- 1 . Posição sentada para posição em pé _____
 - 2 . Permanecer em pé sem apoio _____
 - 3 . Permanecer sentado sem apoio _____
 - 4 . Posição em pé para posição sentada _____
 - 5 . Transferências _____
 - 6 . Permanecer em pé com os olhos fechados _____
 - 7 . Permanecer em pé com os pés juntos _____
 - 8 . Alcançar a frente com os braços estendidos _____
 - 9 . Pegar um objeto do chão _____
 10. Virar-se para olhar para trás _____
 11. Girar 360 graus _____
 12. Posicionar os pés alternadamente no degrau _____
 13. Permanecer em pé com um pé à frente _____
 14. Permanecer em pé sobre um pé _____
- Total _____

Instruções gerais

Por favor, demonstrar cada tarefa e/ou dar as instruções como estão descritas. Ao pontuar, registrar a categoria de resposta mais baixa, que se aplica a cada item. Na maioria dos itens, pede-se ao paciente para manter uma determinada posição durante um tempo específico. Progressivamente mais pontos são deduzidos, se o tempo ou a distância não forem atingidos, se o paciente precisar de supervisão (o examinador necessita ficar bem próximo do paciente) ou fizer uso de apoio externo, ou receber ajuda do examinador. Os pacientes devem entender que eles precisam manter o equilíbrio enquanto realizam as tarefas. As escolhas sobre qual perna ficar em pé ou qual distância alcançar ficarão a critério do paciente. Um julgamento pobre irá influenciar adversamente o desempenho e o escore do paciente.

Os equipamentos necessários para realizar os testes são um cronômetro ou um relógio com ponteiro de segundos e uma régua ou outro indicador de: 5; 12,5 e 25 cm. As cadeiras utilizadas para o teste devem ter uma altura adequada. Um banquinho ou uma escada (com degraus de altura padrão) podem ser usados para o item 12.

1. Posição sentada para posição em pé

Instruções: Por favor, levante-se. Tente não usar suas mãos para se apoiar.

- () 4 capaz de levantar-se sem utilizar as mãos e estabilizar-se independentemente
- () 3 capaz de levantar-se independentemente utilizando as mãos
- () 2 capaz de levantar-se utilizando as mãos após diversas tentativas
- () 1 necessita de ajuda mínima para levantar-se ou estabilizar-se
- () 0 necessita de ajuda moderada ou máxima para levantar-se

2. Permanecer em pé sem apoio

Instruções: Por favor, fique em pé por 2 minutos sem se apoiar.

- () 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos
- () 3 capaz de permanecer em pé por 2 minutos com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
- () 1 necessita de várias tentativas para permanecer em pé por 30 segundos sem apoio

0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio

Se o paciente for capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, dê o número total de pontos para o item No. 3. Continue com o item No. 4.

3. Permanecer sentado sem apoio nas costas, mas com os pés apoiados no chão.

Instruções: Por favor, fique sentado sem apoiar as costas com os braços cruzados por 2 minutos.

- 4 capaz de permanecer sentado com segurança e com firmeza por 2 minutos
- 3 capaz de permanecer sentado por 2 minutos sob supervisão
- 2 capaz de permanecer sentado por 30 segundos
- 1 capaz de permanecer sentado por 10 segundos
- 0 incapaz de permanecer sentado sem apoio durante 10 segundos

4. Posição em pé para posição sentada

Instruções: Por favor, sente-se.

- 4 senta-se com segurança com uso mínimo das mãos
- 3 controla a descida utilizando as mãos
- 2 utiliza a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida
- 1 senta-se independentemente, mas tem descida sem controle
- 0 necessita de ajuda para sentar-se

5. Transferências

Instruções: Arrume as cadeiras perpendicularmente. Peça ao paciente para transferir-se de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e **vice-versa**.

- 4 capaz de transferir-se com segurança com uso mínimo das mãos
- 3 capaz de transferir-se com segurança com o uso das mãos
- 2 capaz de transferir-se seguindo orientações verbais e/ou supervisão
- 1 necessita de uma pessoa para ajudar
- 0 necessita de duas pessoas para ajudar ou supervisionar para realizar a tarefa com segurança

6. Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados

Instruções: Por favor, fique em pé e feche os olhos por 10 segundos.

- 4 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com segurança
- 3 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com supervisão
- 2 capaz de permanecer em pé por 3 segundos
- 1 incapaz de permanecer com os olhos fechados durante 3 segundos, mas mantém-se em pé
- 0 necessita de ajuda para não cair

7. Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos

Instruções: Junte seus pés e fique em pé sem se apoiar.

- 4 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com segurança
- 3 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com supervisão
- 2 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 30 segundos
- 1 necessita de ajuda para posicionar-se, mas é capaz de permanecer com os pés juntos durante 15 segundos
- 0 necessita de ajuda para posicionar-se e é incapaz de permanecer nessa posição por 15 segundos

8. Alcançar a frente com o braço estendido permanecendo em pé

Instruções: Levante o braço a 90°. Estique os dedos e tente alcançar a frente o mais longe possível. (O examinador posiciona a régua no fim da ponta dos dedos quando o braço estiver a 90°. Ao serem esticados para frente, os dedos não devem tocar a régua. A medida a ser registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar quando o paciente se inclina para frente o máximo que ele consegue. Quando possível, peça ao paciente para usar ambos os braços para evitar rotação do tronco).

- 4 pode avançar à frente mais que 25 cm com segurança
- 3 pode avançar à frente mais que 12,5 cm com segurança
- 2 pode avançar à frente mais que 5 cm com segurança
- 1 pode avançar à frente, mas necessita de supervisão
- 0 perde o equilíbrio na tentativa, ou necessita de apoio externo

9. Pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé

Instruções: Pegue o sapato/chinelo que está na frente dos seus pés.

- 4 capaz de pegar o chinelo com facilidade e segurança
- 3 capaz de pegar o chinelo, mas necessita de supervisão
- 2 incapaz de pegá-lo, mas se estica até ficar a 2-5 cm do chinelo e mantém o equilíbrio independentemente
- 1 incapaz de pegá-lo, necessitando de supervisão enquanto está tentando
- 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

10. Virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanece em pé

Instruções: Vire-se para olhar diretamente atrás de você por cima do seu ombro esquerdo sem tirar os pés do chão. Faça o mesmo por cima do ombro direito. (O examinador poderá pegar um objeto e posicioná-lo diretamente atrás do paciente para estimular o movimento).

- 4 olha para trás de ambos os lados com uma boa distribuição do peso
- 3 olha para trás somente de um lado, o lado contrário demonstra menor distribuição do peso
- 2 vira somente para os lados, mas mantém o equilíbrio
- 1 necessita de supervisão para virar
- 0 necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

11. Girar 360 graus

Instruções: Gire-se completamente ao redor de si mesmo. Pausa. Gire-se completamente ao redor de si mesmo em sentido contrário.

- 4 capaz de girar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
- 3 capaz de girar 360 graus com segurança somente para um lado em 4s ou menos
- 2 capaz de girar 360 graus com segurança, mas lentamente
- 1 necessita de supervisão próxima ou orientações verbais
- 0 necessita de ajuda enquanto gira

12. Posicionar os pés alternadamente no degrau ou banquinho enquanto permanece em pé sem apoio

Instruções: Toque cada pé alternadamente no degrau/banquinho. Continue até que cada pé tenha tocado o degrau/banquinho quatro vezes.

- () 4 capaz de permanecer em pé independentemente e com segurança, completando 8 movimentos em 20 segundos
- () 3 capaz de permanecer em pé independentemente e completar 8 movimentos em mais que 20 segundos
- () 2 capaz de completar 4 movimentos sem ajuda
- () 1 capaz de completar mais que 2 movimentos com o mínimo de ajuda
- () 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair

13. Permanecer em pé sem apoio com um pé à frente

Instruções: (demonstre para o paciente) Coloque um pé diretamente à frente do outro na mesma linha; se você achar que não irá conseguir, coloque o pé um pouco mais à frente do outro pé e levemente para o lado.

- () 4 capaz de colocar um pé imediatamente à frente do outro, independentemente, e permanecer por 30 segundos
- () 3 capaz de colocar um pé um pouco mais à frente do outro e levemente para o lado, independentemente e permanecer por 30 segundos
- () 2 capaz de dar um pequeno passo, independentemente, e permanecer por 30 segundos
- () 1 necessita de ajuda para dar o passo, porém permanece por 15 segundos
- () 0 perde o equilíbrio ao tentar dar um passo ou ficar de pé

14. Permanecer em pé sobre uma perna

Instruções: Fique em pé sobre uma perna o máximo que você puder sem se segurar.

- () 4 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por mais que 10 segundos
- () 3 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por 5-10 segundos
- () 2 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por mais que 3 segundos
- () 1 tenta levantar uma perna, mas é incapaz de permanecer por 3 segundos, embora permaneça em pé independentemente.
- () 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair.

() Escore total (Máximo = 56)

ANEXO D - *DYNAMIC GAIT INDEX DGI* - QUARTA VERSÃO BRASILEIRA

1- Marcha em superfície plana_____

Instruções: Ande em sua velocidade normal, daqui até a próxima marca (6 metros).

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Anda 6 metros, sem dispositivos de auxílio, em boa velocidade, sem evidência de desequilíbrio, marcha em padrão normal.

(2) Comprometimento leve: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha com mínimos desvios, ou utiliza dispositivos de auxílio à marcha.

(1) Comprometimento moderado: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha em padrão anormal, evidência de desequilíbrio.

(0) Comprometimento grave: Não conseguem andar 6 metros sem auxílio, grandes desvios da marcha ou desequilíbrio.

2. Mudança de velocidade da marcha_____

Instruções: Comece andando no seu passo normal (1,5 metros), quando eu falar “rápido”, ande o mais rápido que você puder (1,5 metros).

Quando eu falar “devagar”, ande o mais devagar que você puder (1,5 metros). Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: É capaz de alterar a velocidade da marcha sem perda de equilíbrio ou desvios.

Mostra diferença significativa na marcha entre as velocidades normal, rápido e devagar.

(2) Comprometimento leve: É capaz de mudar de velocidade mas apresenta discretos desvios da marcha, ou não tem desvios mas não consegue mudar significativamente a velocidade da marcha, ou utiliza um dispositivo de auxílio à marcha.

(1) Comprometimento moderado: Só realiza pequenos ajustes na velocidade da marcha, ou consegue mudar a velocidade com importantes desvios na marcha, ou muda de velocidade e perde o equilíbrio, mas consegue recuperá-lo e continuar andando.

(0) Comprometimento grave: Não consegue mudar de velocidade, ou perde o equilíbrio e procura apoio na parede, ou necessita ser amparado

3. Marcha com movimentos horizontais (rotação) da cabeça_____

Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser “olhe para a direita”, vire a cabeça para o lado direito e continue

andando para frente até que eu diga “olhe para a esquerda”, então vire a cabeça para o lado esquerdo e continue andando. Quando eu

disser “olhe para frente”, continue andando e volte a olhar para frente. Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Realiza as rotações da cabeça suavemente, sem alteração da marcha.

(2) Comprometimento leve: Realiza as rotações da cabeça suavemente, com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha.

(1) Comprometimento moderado: Realiza as rotações da cabeça com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar.

(0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 38cm),

perde o equilíbrio, pára, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado.

4. Marcha com movimentos verticais (rotação) da cabeça _____

Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser “olhe para cima”, levante a cabeça e olhe para cima. Continue andando

para frente até que eu diga “olhe para baixo” então incline a cabeça para baixo e continue andando. Quando eu disser “olhe para frente”, continue andando e volte a olhar para frente.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Realiza as rotações da cabeça sem alteração da marcha.

(2) Comprometimento leve: Realiza a tarefa com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha.

(1) Comprometimento moderado: Realiza a tarefa com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar.

(0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 38cm), perde o equilíbrio, pára, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado.

5. Marcha e giro sobre o próprio eixo corporal (pivô) _____

Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser “vire-se e pare”, vire-se o mais rápido que puder para a direção

oposta e permaneça parado de frente para (este ponto) seu ponto de partida”.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Gira o corpo com segurança em até 3 segundos e pára rapidamente sem perder o equilíbrio.

(2) Comprometimento leve: Gira o corpo com segurança em um tempo maior que 3 segundos e pára sem perder o equilíbrio.

(1) Comprometimento moderado: Gira lentamente, precisa dar vários passos pequenos até recuperar o equilíbrio após girar o corpo e parar, ou precisa de dicas verbais.

(0) Comprometimento grave: Não consegue girar o corpo com segurança, perde o equilíbrio, precisa de ajuda para virar-se e parar.

6. Passar por cima de obstáculo _____

Instruções: Comece andando em sua velocidade normal. Quando chegar à caixa de sapatos, passe por cima dela, não a contorne, e continue

andando. Classificação: Marque a menor pontuação que se aplica

(3) Normal: É capaz de passar por cima da caixa sem alterar a velocidade da marcha, não há evidência de desequilíbrio.

(2) Comprometimento leve: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa diminuir a velocidade da marcha e ajustar os passos para conseguir ultrapassar a caixa com segurança.

(1) Comprometimento moderado: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa parar e depois transpor o obstáculo. Pode precisar de dicas verbais.

(0) Comprometimento grave: Não consegue realizar a tarefa sem ajuda.

7. Contornar obstáculos _____

Instruções: Comece andando na sua velocidade normal e contorne os cones. Quando chegar no primeiro cone (cerca de 1,8 metros),

contorne-o pela direita, continue andando e passe pelo meio deles, ao chegar no segundo cone (cerca de 1.8 m depois do primeiro), contorne-o pela esquerda.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: É capaz de contornar os cones com segurança, sem alteração da velocidade da marcha. Não há evidência de desequilíbrio.

(2) Comprometimento leve: É capaz de contornar ambos os cones, mas precisa diminuir o ritmo da marcha e ajustar os passos para não bater nos cones.

(1) Comprometimento moderado: É capaz de contornar os cones sem bater neles, mas precisa diminuir significativamente a velocidade da

marcha para realizar a tarefa, ou precisa de dicas verbais.

(0) Comprometimento grave: É incapaz de contornar os cones; bate em um deles ou em ambos, ou precisa ser amparado.

8. Subir e descer degraus_____

Instruções: Suba estas escadas como você faria em sua casa (ou seja, usando o corrimão, se necessário). Quando chegar ao topo, vire-se e desça.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Alterna os pés, não usa o corrimão.

(2) Comprometimento leve: Alterna os pés, mas precisa usar o corrimão.

(1) Comprometimento moderado: Coloca os dois pés em cada degrau; precisa usar o corrimão.

(0) Comprometimento grave: Não consegue realizar a tarefa com segurança.

ANEXO E – Escala *Stroke Impact Scale* 3.0|Escala *Stroke Impact Scale* 3.0 (SIS) – validada para a língua portuguesa**Stroke Impact Scale****Essas questões são sobre problemas físicos que podem estar ocorrendo como resultado do AVE.**

1. Na última semana, como você quantificaria a força....	Bastante força	Força considerável	Um pouco de força	Bem pouca força	Nenhuma força
a. Do seu braço que foi mais afetado pelo AVC?	5	4	3	2	1
b. Do seu aperto de mão no lado que foi mais afetado pelo AVC?	5	4	3	2	1
c. Da sua perna que foi mais afetada pelo AVC?	5	4	3	2	1
d. Do seu pé e tornozelo que foram mais afetados pelo AVC?	5	4	3	2	1

Essas questões são sobre sua memória e raciocínio.

2. Na última semana, quanta dificuldade você teve para...	Nenhuma dificuldade	Pouca dificuldade	Difícil	Muito difícil	Extremamente difícil
a. Lembrar de coisas que as pessoas acabaram de lhe falar?	5	4	3	2	1
b. Lembrar de coisas que aconteceram no dia anterior?	5	4	3	2	1
c. Lembrar de fazer coisas (manter compromissos marcados, tomar a medicação)?	5	4	3	2	1
d. Lembrar o dia da semana?	5	4	3	2	1
e. Concentrar-se?	5	4	3	2	1
f. Raciocinar rapidamente?	5	4	3	2	1
g. Resolver problemas do dia-a-dia?	5	4	3	2	1

Já essas questões são sobre como você se sente, mudanças no humor e sua capacidade para controlar as emoções desde o AVE.

3. Na última semana, com que frequência você...	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
a. Sentiu-se triste?	5	4	3	2	1
b. Sentiu-se sozinho?	5	4	3	2	1
c. Sentiu que é uma carga para os outros?	5	4	3	2	1
d. Sentiu-se desanimado?	5	4	3	2	1
e. Culpou-se por erros que cometeu?	5	4	3	2	1
f. Divertiu-se como antes?	5	4	3	2	1
g. Sentiu-se nervoso (a)?	5	4	3	2	1
h. Sentiu que a vida vale a pena?	5	4	3	2	1
i. Sorriu ao menos uma vez ao dia?	5	4	3	2	1

As próximas questões são sobre sua habilidade para se comunicar com outras pessoas, bem como sua habilidade para entender o que você lê ou ouve numa conversa.

4. Na última semana, quanta dificuldade você teve para...	Nenhuma dificuldade	Pouco difícil	Difícil	Muito difícil	Extremamente difícil
a. Dizer o nome de alguém que estava na sua frente?	5	4	3	2	1
b. Entender o que estava sendo dito em uma conversa?	5	4	3	2	1
c. Responder perguntas?	5	4	3	2	1
d. Nomear objetos corretamente?	5	4	3	2	1
e. Participar de uma conversa em grupo?	5	4	3	2	1
f. Falar ao telefone?	5	4	3	2	1
g. Ligar para alguém, selecionando o número e discando?	5	4	3	2	1

As questões seguintes perguntam sobre as tarefas que você precisa fazer durante o dia.

5. Nas últimas duas semanas, quanta dificuldade você teve para...	Nenhuma dificuldade	Pouco difícil	Difícil	Muito difícil	Não realizável
a. Cortar a comida com garfo e faca?	5	4	3	2	1
b. Vestir uma blusa?	5	4	3	2	1
c. Tomar banho sozinho?	5	4	3	2	1
d. Cortar as unhas dos pés?	5	4	3	2	1
e. Chegar ao banheiro a tempo?	5	4	3	2	1
f. Controlar sua bexiga (não perder urina)?	5	4	3	2	1
g. Controlar seu intestino (não perder fezes)?	5	4	3	2	1
h. Realizar serviços domésticos leves (limpar poeira, arrumar a cama, tirar o lixo, lavar a louça)?	5	4	3	2	1
i. Fazer compras?	5	4	3	2	1
j. Realizar serviços domésticos pesados (passar aspirador, lavar roupa, jardinagem)?	5	4	3	2	1

Já as próximas questões são sobre sua habilidade para locomover-se em casa e na rua.

6. Nas últimas duas semanas, quanta dificuldade você teve para...	Nenhuma dificuldade	Pouco difícil	Difícil	Muito difícil	Não realizável
a. Ficar sentado sem perder o equilíbrio?	5	4	3	2	1
b. Ficar em pé sem perder o equilíbrio?	5	4	3	2	1
c. Caminhar sem perder o equilíbrio?	5	4	3	2	1
d. Se deslocar da cama para a cadeira?	5	4	3	2	1
e. Andar um quarteirão?	5	4	3	2	1
f. Andar rápido?	5	4	3	2	1
g. Subir um lance de escada?	5	4	3	2	1
h. Subir vários lances de escada?	5	4	3	2	1
i. Entrar e sair do carro?	5	4	3	2	1

As próximas questões são sobre sua habilidade para utilizar a mão que ficou mais prejudicada com o AVE.

7. Nas últimas duas semanas, quanta dificuldade você teve em usar a mão que foi mais afetada pelo AVC para...	Nenhuma dificuldade	Pouco difícil	Difícil	Muito difícil	Não realizável
a. Carregar objetos pesados (sacola de compras)?	5	4	3	2	1
b. Girar a maçaneta da porta?	5	4	3	2	1
c. Abrir uma lata ou jarra?	5	4	3	2	1
d. Amarrar o cadarço do sapato?	5	4	3	2	1
e. Pegar uma moeda?	5	4	3	2	1

As últimas questões são sobre como o AVE pode ter modificado sua participação em atividades que costumava fazer, que eram importantes para você e que o ajudavam a ser feliz.

8. Nas últimas quatro semanas, quanto tempo você esteve limitado em...	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
a. Seu trabalho (assalariado, voluntário, outros)	5	4	3	2	1
b. Suas atividades sociais?	5	4	3	2	1
c. Atividades recreativas tranquilas (artes, leitura)?	5	4	3	2	1

d. Atividades recreativas ativas (esporte, passeios, viagens)?	5	4	3	2	1
e. Seu papel como membro da família e/ou amigo?	5	4	3	2	1
f. Sua participação em atividades espirituais, religiosas ?	5	4	3	2	1
g. Sua capacidade de controlar a vida como você deseja?	5	4	3	2	1
h. Sua capacidade de ajudar os outros?	5	4	3	2	1

9. Recuperação do AVC

Numa escala de 0 a 100, com 100 representando a recuperação total e 0 representando nenhuma recuperação, como tem sido a sua recuperação desde o seu AVC?

100 Recuperação completa

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0 Nenhuma recuperação