

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CEILÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

CAROLINE ECHAVARRIA FORTES

ALTERAÇÕES IMEDIATAS NA MARCHA DE INDIVÍDUOS COM HEMIPARESIA
APÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL EM USO DE PALMILHA COM
COMPENSAÇÃO DE ALTURA.

BRASÍLIA
DEZEMBRO DE 2017

CAROLINE ECHAVARRIA FORTES

ALTERAÇÕES IMEDIATAS NA MARCHA DE INDIVÍDUOS COM HEMIPARESIA
APÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL EM USO DE PALMILHA COM
COMPENSAÇÃO DE ALTURA.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Augusto dos Santos
Mendes

Coorientadora: Profa. Dra. Aline Araujo do Carmo

BRASÍLIA
DEZEMBRO DE 2017

Ficha catalográfica elaborada automaticamente, com
os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

E738a Echavarria Fortes, Caroline
ALTERAÇÕES IMEDIATAS NA MARCHA DE INDIVÍDUOS COM
HEMIPARESIA APÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL EM USO DE
PALMILHA COM COMPENSAÇÃO DE ALTURA / Caroline
Echavarria Fortes; orientador Felipe Augusto dos Santos
Mendes; co orientador Aline Araujo do Carmo. --
Brasília, 2017. 91 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ciências da
Reabilitação) -- Universidade de Brasília, 2017.

1. Acidente Vascular Cerebral. 2. Marcha. 3. Hemiparesia.
4. Órtese. 5. Fenômenos Biomecânicos. I. Mendes,
Felipe Augusto dos Santos, orient. II. do Carmo, Aline
Araujo, co-orient. III. Título.

CAROLINE ECHAVARRIA FORTES

**ALTERAÇÕES IMEDIATAS NA MARCHA DE INDIVÍDUOS COM HEMIPARESIA
APÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL EM USO DE PALMILHA COM
COMPENSAÇÃO DE ALTURA.**

Brasília, 14 de dezembro de 2017

COMISSÃO AVALIADORA

Prof. Dr. Felipe Augusto dos Santos Mendes - FCE/UnB
(Presidente)

Prof. Dr. Ricardo Machado de Leite Barros – UNICAMP
(Membro Examinador Externo)

Prof. Dr. Emerson Fachin-Martins – FCE/UnB
(Membro Examinador Interno)

Prof^a. Dr^a. Jerusa Petróvna Resende Lara – UFPR
(Membro Examinador Suplente)

Dedico esse trabalho ao meu marido João, por todo o amor, dedicação, incentivo constante e por aceitar, com tanta generosidade, todas as minhas faltas durante a execução desse projeto.

Obrigada por estar ao meu lado incondicionalmente e por ser minha família.

Eu te amo mais a cada dia!

A minha mãe Iara, minha irmã Aline e minha madrinha Teresa por serem minha base e essência de tudo o que sou.

Obrigada por me ensinarem o que é o amor incondicional.

A elas todos os créditos!

AGRADECIMENTOS

Meus mais sinceros e profundos agradecimentos aos meus orientadores Prof. Dr. Felipe Mendes e Prof.^a Dr.^a Aline do Carmo, por acreditarem em minha capacidade e por me guiarem ao longo desses dois anos de trabalho, que certamente renderam muito mais frutos do que a dissertação e a titulação. Sou muito grata a vocês e tenho uma admiração profunda pelo trabalho que realizam para tornar a UnB uma referência em Fisioterapia.

Ao Prof. Felipe, agradeço por ter me recebido com tanta boa vontade e por aceitar embarcar comigo nesse projeto. Obrigada pela confiança depositada em mim e por todo o suporte ao longo dessa trajetória.

À Prof.^a Aline, faltam-me palavras para expressar minha gratidão e admiração. Muito obrigada por todos os conhecimentos, pela generosidade e pela humildade com que você compartilha o seu saber. Obrigada pelas palavras de incentivo, por sempre me acalmar e por me empoderar de conhecimento e capacidade.

Agradeço à minha grande amiga Ana Lorena Marche, que me apresentou à Profa. Aline e fez tudo isso ser possível.

Aos membros da banca examinadora: Prof. Dr. Ricardo Barros, Prof. Dr. Emerson Fachin Martins e Prof.^a Dr.^a Jerusa Lara por todas as contribuições positivas para o aprimoramento deste trabalho.

Ao Prof. Ricardo, por ter aceitado o convite e ter se deslocado até Brasília para nos dar suas valiosas contribuições e partilhar seu conhecimento e experiência.

Ao Prof. Emerson, agradeço novamente pelas contribuições, sugestões e energia colocada desde a qualificação para aperfeiçoar este trabalho.

À Rede SARAH de hospitais de reabilitação e a todos os seus profissionais, por ser minha segunda casa e local onde aprendi o que é trabalho em equipe e o que é reabilitar...

Ao Comitê de Terapia Funcional do SARAH Brasília pelo apoio fornecido ao longo dos dois anos de pós-graduação e por auxiliar na viabilização desse projeto nas dependências do Hospital.

Agradeço a toda a equipe do Programa de Reabilitação Neurológica do Hospital SARAH Brasília, em especial à equipe de Terapia Funcional: Ana Paula, Graci, Patrícia, Maria Márcia, Sabrina, Shirley, Vinícius e Thaís, por todo o apoio e auxílio com as coletas, por me ouvirem incansavelmente e me motivarem para a realização de mais essa conquista. Cada um de vocês contribuiu para que eu chegasse até aqui.

A toda a equipe do Laboratório de Movimento: técnicos, auxiliares e terapeutas. Meu muito obrigada pela disponibilidade e pelo auxílio com as coletas e com a disponibilização de todos os dados necessários para a conclusão desse estudo.

Às auxiliares de apoio e higiene do Hospital SARAH, Helena, Esmeralda, Marilene e à assistente Patrícia Rocha, por me auxiliarem na organização do ginásio nos momentos de coleta, pelos cafezinhos e pela total disponibilidade sempre que necessário.

Aos pacientes que me fazem querer ser uma melhor profissional sempre, por me mostrarem o que é resiliência e superação todos os dias. Vocês são os verdadeiros Mestres e nos ensinam mais do que qualquer curso ou escola jamais irão ensinar.

Aos participantes do estudo, pela paciência ao longo da coleta de dados, por dedicarem parte do seu tempo para o aprimoramento da ciência e por encararem todas as etapas com disposição e bom humor.

Agradeço à minha futura colega de profissão, Karissa Yasmim, pela parceria, paciência, empenho em sempre aprender e pela valiosa ajuda com a tabulação dos dados.

Ao meu amigo irmão Leandro Moura pela nossa parceria de vida, que vai muito além do que a amizade, por estar sempre ao meu lado e ter me auxiliado imensamente na finalização da dissertação como se fosse a dele.

Ao meu amigo Vinícius Alvarenga pelo convívio diário, por todos os momentos de descontração, pelas correções ortográficas, questionamentos pertinentes e pelas valiosas contribuições na construção do texto final.

À minha comadre e amiga querida Marta Kerr por entender como ninguém o que é a pós-graduação e por ser minha inspiração de mulher, mãe, profissional e agora doutora! Agradeço também ao meu afilhado Heitor pelos momentos tão gostosos de descontração e por me fazer querer ser uma pessoa melhor.

À amiga Mariana Baccarin por todo o incentivo e entusiasmo, por me ajudar desde a elaboração do pré-projeto de pesquisa até a discussão e conclusão desse estudo.

Às minhas amigas Mestres, Lívia Tabet, Lívia Cocato e Pérola Oliveira, por estarem sempre presentes, me ajudando, apoiando e por serem uma inspiração em todos os sentidos.

Às amigas Sabrina, Thaís, Graci e Lica por estarem sempre presentes, me apoiando e torcendo por mim.

À querida Ana Cláudia, que foi minha parceira de pós-graduação, dividindo comigo as angústias, desafios e superações da vida acadêmica. Obrigada pela amizade pelo apoio!

Às amigas de longe: Luiza, Giselle, Marcela, Eula, Gabriela, Daniele, Cíntia, Vanessa, Bárbara e aos amigos Felipe e Rafael pela amizade maravilhosa, que perdura e perdurará por toda a vida.

A toda a minha família que mesmo distante se faz presente diariamente e me dá uma força imensa para continuar vencendo os obstáculos da vida, sempre mantendo a perseverança e a alegria.

Aos docentes e discentes do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da FCE/ UnB, pelo trabalho árduo para concretizar o PPGCR em uma promissora realidade.

A todos os mestres, doutores e professores que fizeram parte da minha vida e me deram todos os subsídios para que eu me tornasse Mestre hoje.

“Agir, eis a inteligência verdadeira. Serei o que quiser, mas tenho que querer o que for. O êxito está em ter êxito, e não em ter condições de êxito. Condições de palácio tem qualquer terra larga, mas onde estará o palácio se não o fizerem ali?”

Fernando Pessoa

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	XII
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	XIII
RESUMO.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
1 INTRODUÇÃO	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1 MARCHA HUMANA TÍPICA.....	21
2.2 FERRAMENTAS PARA ANÁLISE DE MARCHA	24
2.3 MARCHA EM CONDIÇÕES DE HEMIPARESIA.....	25
2.4 DISPOSITIVOS TERAPÊUTICOS PARA A MARCHA PÓS-AVC	28
3 OBJETIVOS:.....	32
3.1 OBJETIVO GERAL.....	32
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	32
3.3 HIPÓTESE	32
4 MATERIAIS E MÉTODOS	34
4.1 TIPO DE ESTUDO	34
4.2 CÁLCULO AMOSTRAL.....	34
4.3 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:.....	34
4.4 ELEGIBILIDADE DOS PARTICIPANTES	34
4.5 TRIAGEM DOS PARTICIPANTES	35
4.6 PALMILHA COM COMPENSAÇÃO DE ALTURA (PCCA).....	38
4.7 AGENDAMENTO E SEQUÊNCIA DAS AVALIAÇÕES	40
4.8 ANAMNESE E EXAME FÍSICO FUNCIONAL:.....	41
4.9 AVALIAÇÕES CLÍNICAS :.....	43
4.10 ANÁLISE TRIDIMENSIONAL DA MARCHA.....	46
4.11 VARIÁVEIS BIOMECÂNICAS:.....	49
4.12 QUESTIONÁRIO DE AUTOPERCEPÇÃO DO PARTICIPANTE	50
4.13 ANÁLISE ESTATÍSTICA	50
5 RESULTADOS.....	53
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA:	53
5.2 PARÂMETROS ESPAÇO-TEMPORAIS	54
5.3 ÂNGULOS ARTICULARES.....	55
5.4 AVALIAÇÃO CLÍNICA DA MARCHA:	58

5.5	QUESTIONÁRIO DE AUTOPERCEPÇÃO DO PARTICIPANTE	59
6	DISCUSSÃO	62
7	CONCLUSÕES	69
8	REFERÊNCIAS.....	70
	APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE.....	2
	APÊNDICE 2 – MODELO DE ANAMNESE E AVALIAÇÃO FÍSICO FUNCIONAL ..	5
	APÊNDICE 3 - QUESTIONÁRIO DE AUTOPERCEPÇÃO DO PARTICIPANTE.....	9
	ANEXO 1 - PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP	2
	ANEXO 2 - SUBMISSÃO DE ARTIGO EM TEMA RELACIONADO À DISSERTAÇÃO	4

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: FASES DA MARCHA DURANTE UMA PASSADA OU CICLO DE MARCHA	22
FIGURA 2: FLUXOGRAMA DA TRIAGEM E ELEGIBILIDADE DOS PARTICIPANTES.....	37
FIGURA 3: PALMILHA COM COMPENSAÇÃO DE ALTURA (PCCA) FIXADA EXTERNAMENTE AO CALÇADO, COM 1,5 CM DE ALTURA.	38
FIGURA 4: EXEMPLO DE UM DISPOSITIVO TESTE, AJUSTÁVEL E EXTERNO AO CALÇADO, COM 2 CM DE ALTURA.....	39
FIGURA 5: SANDÁLIA PARA GESSO ADQUIRIDA COMERCIALMENTE PARA CUSTOMIZAÇÃO.	39
FIGURA 6: PALMILHA COM COMPENSAÇÃO DE ALTURA CUSTOMIZADA PARA O ESTUDO.....	40
FIGURA 7: FLUXOGRAMA COM AS ETAPAS DA COLETA DE DADOS DO ESTUDO.	41
FIGURA 8: DEMARCAÇÃO DO PERCURSO DE 10 M UTILIZADO PARA O TC10M NO GINÁSIO DE REABILITAÇÃO NEUROLÓGICA DO HOSPITAL SARAH.	44
FIGURA 9: PERCURSO DEMARCADO COM 3 METROS PARA A REALIZAÇÃO DO TUG NO GINÁSIO DE REABILITAÇÃO NEUROLÓGICA DO HOSPITAL SARAH.	45
FIGURA 10: LABORATÓRIO DE MOVIMENTO -HOSPITAL SARAH - BRASÍLIA ..	46
FIGURA 11: MARCADORES RETRO REFLEXIVOS COM 15 MM DE DIÂMETRO QUE FORAM FIXADOS AOS PARTICIPANTES.....	47
FIGURA 12: LOCAIS DE FIXAÇÃO DOS MARCADORES RETRO REFLEXIVOS E POSICIONAMENTO PARA A TOMADA ESTÁTICA.	48
FIGURA 13: DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES ENTRE AS CATEGORIAS FUNCIONAIS DA MARCHA.....	54
FIGURA 14: VELOCIDADE DE MARCHA (M/S) NO TC10M NAS SITUAÇÕES SEM E COM PCCA.....	59
FIGURA 15: RESPOSTAS OBTIDAS NO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DO PARTICIPANTE (QAP).	60

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: REPRESENTAÇÃO DA DURAÇÃO DE CADA FASE DA MARCHA E SEU RESPECTIVO OBJETIVO FUNCIONAL.	22
TABELA 2: REPRESENTAÇÃO DOS DADOS NORMATIVOS PARA OS PARÂMETROS TEMPORAIS DA MARCHA.....	23
TABELA 3: CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS E CLÍNICAS DOS PARTICIPANTES DO ESTUDO.	53
TABELA 4: VALORES MÉDIOS DO TEMPO EM SEGUNDOS PARA EXECUÇÃO DAS AVALIAÇÕES CLÍNICAS NA COMPARAÇÃO SEM E COM PCCA.....	55
TABELA 5: VARIÁVEIS DISCRETAS DA CINEMÁTICA ANGULAR NOS PLANOS SAGITAL, FRONTAL E TRANSVERSO DAS ARTICULAÇÕES DO QUADRIL, JOELHO, TORNOZELO E PELVE, OBTIDAS NAS SITUAÇÕES SEM E COM PCCA.	57
TABELA 6: VALORES MÉDIOS DO TEMPO EM SEGUNDOS PARA EXECUÇÃO DAS AVALIAÇÕES CLÍNICAS NA COMPARAÇÃO SEM E COM PCCA.....	58

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AVC – Acidente Vascular Cerebral

PCCA – Palmilha com compensação de Altura

TC10M – Teste de Caminhada de 10 m

TUG – Timed Up and Go

QAP – Questionário de auto percepção do Participante

m - Metros

cm – Centímetros

s - Segundos

min - Minutos

cm/s – Centímetros por segundo

m/s – Metros por segundo

Km/h – Quilômetros por hora

OTP – Órtese Tornozelo-Pé

FES – Eletroestimulação Funcional

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CONEP – Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

Min – Mínimo valor de ângulo articular durante o ciclo de marcha

Máx. – Máximo valor de ângulo articular durante o ciclo de marcha

ADM – Amplitude de Movimento

DP – Desvio Padrão

RESUMO

Alterações na marcha são comuns após acidente vascular cerebral (AVC) e sua recuperação é um dos principais objetivos durante a reabilitação. Palmilhas com compensação de altura (PCCA) são dispositivos constituídos por plataforma com altura variável, utilizados sob o membro inferior não afetado, que parecem favorecer o avanço do membro inferior afetado durante a marcha. O objetivo deste estudo foi quantificar as alterações clínicas e biomecânicas após o uso imediato da PCCA no membro inferior não afetado de indivíduos com hemiparesia pós-AVC e comparar com os achados sem o uso do dispositivo (controle). Foram avaliados 42 indivíduos pós-AVC, por meio da análise tridimensional da marcha, do teste de caminhada de 10 metros (TC10M) e do Timed-Up and Go (TUG), com e sem PCCA de 1,5 cm de altura, no membro inferior não afetado dos participantes. Foi utilizado o sistema Vicon® para obtenção dos parâmetros espaço-temporais e cinemático do membro inferior afetado durante a marcha. O Questionário de auto percepção (QAP) verificou a percepção dos participantes em relação à PCCA. Os resultados apontaram que o uso imediato da PCCA com 1,5 cm de altura alterou significativamente as variáveis biomecânicas e clínicas da marcha em sujeitos pós-AVC. Houve redução significativa dos ângulos máximo e mínimo no plano sagital e dos ângulos mínimos no plano frontal para todas as articulações, exceto a pelve, o que acarretou redução significativa da cadência, velocidade, comprimento do passo e aumento do percentual de duração das fases de apoio e balanço total no membro inferior afetado. Houve aumento significativo da velocidade de marcha no TC10M (p e redução do tempo no TUG. O QAP evidenciou que, para a maioria dos participantes, o uso da PCCA melhorou o desempenho e velocidade de marcha e não foi desconfortável durante a marcha. Conclui-se que o uso da PCCA gerou alterações imediatas na cinemática e parâmetros espaço-temporais do membro inferior afetado e, em situações clínicas, com exigência de maior velocidade possível, houve aumento da velocidade e relato de melhora do desempenho, velocidade e conforto pelos participantes. Mais estudos são necessários para melhor compreender as estratégias na marcha causadas pelo uso de PCCA no membro inferior não afetado de indivíduos com hemiparesia.

Palavras-chave: Acidente vascular cerebral, marcha, hemiparesia, órtese, fenômenos biomecânicos, cinemática.

ABSTRACT

Gait impairments after stroke are common and their recovery is the major goal for rehabilitation. Shoe lifts made of rigid rubber platform are used in clinical practice under the nonaffected lower limb to improve swing phase of the affected limb. However, there are a few number of studies that addressed the use of shoe lifts on the post-stroke gait. The aim of this study was to quantify the clinical and biomechanical alterations in gait with a shoe lift on the nonaffected lower limb during post-stroke gait. Forty-two subjects with hemiparesis after stroke were evaluated with clinical tests (Ten-meter walking Test – 10MWT and Timed-Up and Go - TUG) and with three-dimensional gait analysis with Vicon® Motions Systems, to acquire spatiotemporal parameters and kinematic analysis in two conditions: with and without shoe lift on the nonaffected lower limb. After assessments, the subjects answered an objective survey addressing their perceptions about the use of the shoe-lift. The results showed that immediate use of 1.5 cm shoe-lift significantly altered gait post-stroke clinical and biomechanical variables. There was significant increase on walking speed at 10MWT and decrease time on TUG. There was significant decrease on cadence, walking speed and step length, and significant increase on the percental duration of stance and swing phases of gait. There was significant reduction of maximum and minimum joint angles of the affected lower limb on the sagittal plane and minimal joint angles on frontal plane. For most participants, the shoe lift addressed improvements in gait performance and walking speed and wasn't considered uncomfortable during gait. We concluded that the shoe lift altered the gait kinematics and spatiotemporal parameters in the affected lower limb and, in clinical evaluations, with maximal walking speed, had increased velocity and performance, without any discomfort. Further studies should focus on understanding the strategies and gait pattern alterations caused by the shoe lift on the unaffected side of hemiparetic individuals.

Key words: stroke, gait, hemiparesis, orthotic devices, biomechanical phenomena, kinematics.