

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA

Dissertação

***EFEITOS DO USO DE AUXILIARES DE MARCHA EM PESSOAS COM SEQUELAS
DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL – FASE CRÓNICA: REVISÃO
SISTEMÁTICA***

Ana Inês Correia Agostinho

Orientadora: Maria Beatriz Dias Fernandes, PhD

Coorientadora: Sofia Rita Cardoso Fernandes, PhD

Mestrado em Fisioterapia Neurológica

Lisboa, Novembro de 2020

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA

Dissertação

***EFEITOS DO USO DE AUXILIARES DE MARCHA EM PESSOAS COM SEQUELAS
DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL – FASE CRÓNICA: REVISÃO
SISTEMÁTICA***

Ana Inês Correia Agostinho

Orientadora: Maria Beatriz Dias Fernandes, PhD

Coorientadora: Sofia Rita Cardoso Fernandes, PhD

Mestrado em Fisioterapia Neurológica

Lisboa, Novembro de 2020

não escalei o Evereste
mas todas as manhãs
e todas as tardes
subo e desço
esta avenida
e posso garantir
que também este caminho
é feito das mesmas pedras
e do mesmo céu

Inês Francisco Jacob

Agradecimentos

Gratidão!

Dou graças por todos aqueles que com a sua sabedoria, paciência, colaboração, palavras de apoio, ou simplesmente pela sua presença tornaram esta caminhada não só mais leve, mas muito aprazível. A todos, o meu mais profundo "Obrigada"!

Às Professoras Doutoras Beatriz Fernandes e Sofia Fernandes, pelo importantíssimo apoio prestado a nível científico, emocional, e não só. Muito obrigada pelo vosso tempo de dedicação ao longo deste processo de aprendizagem e produção científica.

A todos os Professores que me deixaram um pouco de si e do seu conhecimento, ao longo destes 2 anos do Mestrado em Fisioterapia Neurológica, pela formação que me proporcionaram e por todo o apoio prestado.

À minha família e amigos, os meus pilares e fontes de apoio incondicional. Um obrigado especial à minha mãe, pela pessoa que é e pelo apoio nos momentos de maior angústia. Ao meu pai, por me desinstalar e tornar mais firmes as minhas decisões. À minha avó, que me ensinou tudo o que não vem nos livros: uma vida de entrega ao outro – semeadora da fisioterapeuta que há em mim. E à minha irmã, que caminhando ao meu lado, sei que estou na direção certa... O meu grande "auxiliar de marcha"!

Ao Caminho, Verdade e Vida...

Índice Geral

<i>Agradecimentos</i>	<i>ii</i>
<i>Índice de Tabelas</i>	<i>iv</i>
<i>Lista de Abreviaturas</i>	<i>v</i>
<i>Introdução</i>	<i>1</i>
1. Enquadramento teórico	<i>1</i>
2. Revisão Sistemática	<i>6</i>
<i>Artigo Original</i>	<i>11</i>
<i>Efeitos do uso de auxiliares de marcha em pessoas com sequelas de acidente vascular cerebral – fase crónica: Revisão Sistemática</i>	
<i>Discussão e Reflexão Final</i>	<i>30</i>
<i>Referências bibliográficas</i>	<i>35</i>
<i>ANEXOS</i>	<i>39</i>
I Anexo – Estudos excluídos e razões de exclusão.....	<i>40</i>
II Anexo – Avaliação da qualidade metodológica dos artigos em estudo	<i>42</i>

Índice de Tabelas

Tabela A. *Parâmetros avaliados durante a marcha e possíveis instrumentos de avaliação***3**

Tabela B. *Estudos excluídos e razões de exclusão*.....**40**

Tabela C. *Avaliação da qualidade metodológica dos artigos em estudo, usando a Escala PEDro***42**

Lista de Abreviaturas

AM - Auxiliar de Marcha

AVC - Acidente Vascular Cerebral

cB - com Bengala

CG - Centro de Gravidade

CVA - *Cerebrovascular Accident*

FRS . Força de Reação ao Solo

GT - Grande Trocânter

I - Intermédios

IEEE-EMBS: *Institute of Electrical and Electronics Engineers - Engineering in Medicine & Biology Society*

L - Lentos

M - menos

M - Mais

P - Punho

PEDro - *Physiotherapy Evidence Database*

PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

R - Rápidos

RS - Revisão Sistemática

S - Saudáveis

sB - sem Bengala

WA - Walking Aids

Introdução

No âmbito da unidade curricular Dissertação/Estágio/Projeto, do Programa de Mestrado em Fisioterapia – Especialização em Fisioterapia Neurológica pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa - Instituto Politécnico de Lisboa - foi realizada a presente dissertação, sob a forma de artigo científico (revisão sistemática), sob a orientação da Professora Doutora Maria Beatriz Dias Fernandes e coorientação da Professora Doutora Sofia Rita Cardoso Fernandes. O tema escolhido, para o trabalho final de mestrado foi: "Efeitos do uso de auxiliares de marcha em pessoas com sequelas de acidente vascular cerebral, em fase crónica".

A dissertação está organizada em três partes: (a) Introdução, (b) Artigo Original – Artigo submetido com a Revisão Sistemática e (c) Discussão/Reflexão Final.

1. Enquadramento teórico

O acidente vascular cerebral (AVC), como o próprio nome indica, trata-se de uma doença/ocorrência de início súbito, que leva a um comprometimento vascular focal, podendo ocorrer em qualquer área do cérebro. Nos Estados Unidos, é a terceira causa de morte, provocando cerca de 160.000 mortes por ano e é a causa mais comum de deficiências entre adultos, afetando 500.000 novos casos e 200.000 casos recorrentes. A incidência aumenta com a idade, sendo mais frequente entre os 55 e os 65 anos. ⁽¹⁾

Existem dois tipos de AVC — hemorrágico e isquémico. Este último é o mais frequente, afetando cerca de 80% dos sujeitos. Ocorre na presença de uma interrupção do fluxo sanguíneo (devido a um trombo ou êmbolo), impedindo o aporte de oxigénio e de nutrientes essenciais ao território vascular irrigado pelo vaso obstruído. O AVC hemorrágico resulta de uma rotura de um vaso intracerebral ou no espaço subaracnoideu (aneurismas, angiomas ou malformações arteriovenosas), com extravasamento de sangue. É responsável por 37% a 38% de mortes por mês, enquanto o isquémico, é responsável por 8% a 12%. O AVC hemorrágico é mais mortífero, mas os sobreviventes, quando o sangue é reabsorvido, têm melhores prognósticos de recuperação, face aos indivíduos com AVC isquémico. ⁽²⁾

Consoante o tempo pós-AVC, os sujeitos podem estar na fase aguda — até aos 3 meses pós-AVC; na fase subaguda — dos 3 meses aos 6 meses pós-AVC; ou na fase crónica — depois nos 6 meses pós-AVC. Na fase aguda, os pacientes são mais suscetíveis a melhorias rápidas; na fase subaguda, o desempenho funcional é mais saliente; na fase crónica, a recuperação é mais lenta, refletindo sequelas permanentes. ⁽³⁾

O AVC pode provocar inúmeras sequelas, dependendo da área cerebral afetada: espasticidade, fraqueza muscular, ataxia (descoordenação motora), falta de sensibilidade e equilíbrio, afasia, problemas viscerais, défices cognitivos, entre outras. Por norma, as sequelas podem estender-se aos 4 membros (tetraparesia ou tetraplegia), aos 2 membros inferiores (paraparésia ou paraplegia), ao hemicorpo contralateral à lesão cerebral (hemiparesia ou hemiplegia) — síndrome mais frequente; ou simplesmente a um membro ou parte dele. ⁽⁴⁾

As sequelas resultantes do AVC são maioritariamente do lado contrário à lesão cerebral uma vez que grande parte das fibras motoras (neurais) que partem do córtex motor (encéfalo) cruzam para o lado oposto do corpo, na decussação das pirâmides localizadas no bulbo raquidiano. Consequentemente, um AVC que ocorreu no córtex motor esquerdo, pode originar uma hemiparesia no lado direito do corpo. ⁽⁵⁾

Cerca de 80% dos sobreviventes de AVC apresentam disfunção da marcha, e consequentemente, limitações funcionais na realização de atividades da vida diária e relacionadas com a deslocação/mobilidade. ⁽⁶⁾

Características Gerais da Marcha

Numa marcha normal, podemos identificar duas fases distintas: fase de apoio e fase de oscilação. A primeira consiste no instante em que parte da planta do pé se encontra em contato com o solo — em cadeia cinética fechada; sendo subdividida em: contacto do calcanhar, aplanamento do pé, médio-apoio e impulsão. Na fase de oscilação, o membro inferior (MI) encontra-se no ar, sem contato com o solo — em cadeia aberta; sendo subdividida em: início da aceleração, metade da aceleração e desaceleração. Cerca de 60% do ciclo da marcha ocorre durante a fase de apoio e 40% do ciclo durante a fase de oscilação. Na marcha, verifica-se um funcionamento coordenado e harmonioso ao nível muscular, articular e neuronal derivado dos processos internos associados ao controlo motor. ⁽⁵⁾

Do ponto de vista biomecânico e cinesiológico, a marcha pode ser descrita como sendo a progressão da transferência de peso entre os membros inferiores. A deslocação do centro de gravidade (CG) do corpo inteiro é vista como o resultado total de todas as forças musculares que atuam sobre esse mesmo corpo. ⁽⁷⁾

A marcha pode ser analisada avaliando os seus parâmetros cinéticos (descritivos de forças), parâmetros cinemáticos (descritivos dos movimentos) ou energéticos — ver **Tabela A.** ^(5,8,9)

Tabela A. Parâmetros avaliados durante a marcha e possíveis instrumentos de avaliação

	Definição Simplificada	Exemplos de Instrumentos de Avaliação
Parâmetros cinéticos da marcha		
Ativação muscular	Contração muscular	• Eletromiografia de Superfície
Força de reação ao solo	Forças de contacto com o solo	• Plataformas de Força
Parâmetros cinemáticos da marcha		
Velocidade da marcha	Distância percorrida/tempo	• Teste de Marcha 10 metros; • Cronómetro + fita-métrica
Comprimento dos passos	Distância entre os 2 calcanhares, quando estão em contacto com o solo	• Fita métrica • Plataforma de Forças
Comprimento da passada	Distância entre o ponto onde o calcanhar de um membro contactou com o solo e o ponto em que este mesmo calcanhar volta a tocar o solo (tamanho de um ciclo de marcha)	• Fita métrica • Plataforma de Forças
Cadência da marcha	Número de passos percorridos/tempo	• Contador de passos + cronómetro
Aceleração	Grandeza vetorial de variação da velocidade (velocidade/tempo)	• Acelerómetro
Amplitudes de movimento	Deslocamento angular de uma articulação	• Sensores de movimento • Acelerómetro • Goniómetro
Parâmetros energéticos da marcha		
Consumo de oxigénio (capacidade aeróbia)	Quantidade de oxigénio captado, fixado, transportado e utilizado pelo organismo durante um esforço.	• Analisador de gás; • Teste de 6 minutos de marcha

Características da Marcha Hemiparética

O padrão de marcha de sobreviventes de AVC pode ser muito versátil, uma vez que as suas sequelas são variadas. Assim sendo, no presente trabalho, cingir-nos-emos ao padrão da marcha hemiparético — padrão mais comum entre as pessoas com sequelas de AVC (portadoras de hemiparesia espástica), sendo também a que foi considerada na análise dos estudos da revisão sistemática apresentada no Artigo Original.

Geralmente, os indivíduos com sequelas de AVC apresentam um padrão postural com flexão do membro superior e extensão do MI no hemicorpo afetado. O padrão de extensão do MI faz com que este não consiga suportar completamente o peso durante a fase de apoio e não se projete para frente durante a fase de oscilação, sem recorrer à circundução da anca. Deste modo, o indivíduo é obrigado a realizar uma abdução exagerada do MI durante a fase de oscilação, por também ter dificuldade em fazer a tripla flexão do membro: da anca, joelho e tibiotársica (dorsiflexão, devido à espasticidade de flexores plantares: pé equinovaro).^(5,8)

A fase de apoio dos sujeitos em questão é orientada normalmente por “sinergias extensoras” os extensores da anca, os extensores do joelho e os flexores plantares são ativados simultaneamente para contribuírem na estabilidade do apoio de peso. Caso a intensidade de ativação muscular se mantiver e for descontroladamente elevada, a progressão da marcha será impedida. Por outro lado, caso o padrão extensor for fraco, a estabilidade do período de apoio será comprometida.^(5,8)

Durante a fase de oscilação, os indivíduos em análise inclinam-se para o lado não-parético, fazendo a circundução do membro parético, a anca faz uma combinação de adução-rotação externa e o pé segue pendente.^(5,8)

O CG dos pacientes com hemiparesia encontra-se, geralmente, desviado para o lado não-parético, sendo influenciado pela diminuição da transferência de peso para o lado parético, resultando em cerca de 28% a 36% de peso corporal sobre o membro parético.^(5,8)

As diminuições da velocidade, cadência e comprimento do passo/passada, ocorrem simultaneamente com aumentos relativos da duração do ciclo da marcha e do tempo de duplo-apoio.^(5,8)

Na marcha hemiparética, não se verifica balanço dos membros superiores como ocorre na marcha normal. Na maioria das vezes, o membro superior do lado parético encontra-se num padrão de adução e flexão de cotovelo. ^(5,8)

As fases da marcha hemiparética não são tão bem definidas como na marcha normal. No MI parético, a fase de apoio é demasiado curta (evitando a transferência de peso) e a fase de oscilação prolongada — para dar tempo de se fazer a inclinação no tronco para o lado não parético, a circundução e adução-rotação externa da anca, bem como controlo (possível) do pé pendente. ^(5,8)

A performance do MI não-parético não deve cair no esquecimento. De facto, este também pode apresentar sequelas uma vez que, por razões neuroanatómicas, cerca de 10% das fibras motoras descendentes não cruzam para o lado contralateral. ^(5,8)

Durante a marcha, alguns sujeitos com hemiparesia (sobretudo os mais idosos), são incapazes de manter uma velocidade da marcha eficiente, apresentando fadiga rápida (mais consumo de oxigénio) e menos *endurance*. Alterações centrais no padrão da marcha, espasticidade e reduzida capacidade oxidativa dos músculos paréticos podem explicar o elevado consumo energético na marcha hemiparética ^(5,8)

De uma forma geral, a marcha de pessoas com sequelas de AVC é caracterizada por ser assimétrica, com fase de apoio reduzida e fase de oscilação prolongada no lado parético, e com velocidade e comprimento dos passos menores, comparativamente a sujeitos saudáveis. ^(10,8)

Aliadas à disfunção da marcha estão a fraqueza muscular, a espasticidade e a descoordenação motora, aumentando o risco de quedas nesta população, ^(8,11) o que conduz a que mais de metade das pessoas que sofreram AVC necessite de um Auxiliar de Marcha (AM) para possibilitar uma marcha independente e segura. ^(12,13)

Os AM aumentam a base de apoio em torno do centro de gravidade do seu utilizador e reduzem as exigências de ajustes posturais/equilíbrio e o esforço necessário para a marcha. Nomeamos os AM mais convencionais: (a) bengala simples/bastão/canadiana – 1 ponto de contato com o solo; (b) tripé e quadripé – 3 e 4 pontos de contato com o solo, respetivamente; (c) andarilhos simples e andarilhos com duas ou quatro rodas (motorizados ou não), que requerem o uso dos dois membros superiores – 4 pontos de contato com o solo. ⁽¹³⁾

O risco/benefício do uso de AM no padrão de marcha dos seus utilizadores (com hemiparesias por sequelas de AVC), não é consensual na prática clínica. Parte dos fisioterapeutas receia que os AM possam resultar em estratégias compensatórias, maiores assimetrias na marcha e/ou interferências negativas no padrão de marcha, adquiridas durante a reaprendizagem da mesma. ^(14,15)

De facto, não existe consenso sobre o risco/benefício dos efeitos dos AM. Importa perceber que diferenças são encontradas entre os estudos científicos realizados até ao momento, quais são os critérios e objetivos primordiais no treino de marcha com e sem AM e que efeitos é que permitem efetivamente promover nos nossos pacientes.

A presente revisão sistemática procura clarificar quais os efeitos dos AM na marcha de pacientes com AVC em fase crónica, e conseqüentemente, promover uma indicação de AM mais adequada a cada sujeito, na prática clínica.

2. Revisão Sistemática

Uma revisão sistemática (RS), procura reunir todos os estudos sobre um determinado tema e resumir os seus resultados, ajudando a organizar e a estruturar toda a informação existente, e tornando-se assim um documento de excelência para apoiar a prática clínica. Como tal, as RS são habitualmente consideradas como evidência de alta qualidade. ⁽¹⁶⁾

Para ajudar na redação do presente protocolo de investigação recorreu-se à *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA <http://www.prisma-statement.org>) ⁽¹⁷⁾ seguindo a *checklist PRISMA-P* (<http://prisma-statement.org/documents/PRISMA-P-checklist.pdf>), que contém 17 itens baseados na evidência que possibilitam o cobrimento de todos os pontos revistos numa revisão sistemática e meta-análise. ⁽¹⁸⁾ A fase de meta-análise não será contemplada nesta revisão.

Fontes de Informação

Para desenvolver uma RS é necessário pesquisar, minuciosa e objetivamente, um conjunto de recursos, que permita identificar e selecionar o máximo de estudos possível. Para tal, existem diversas fontes de informação que podem ser consultadas, sendo as bases de dados bibliográficas eletrônicas a principal escolha, pois catalogam um elevado número de revistas científicas e podem ser facilmente consultadas. A Cochrane recomenda que uma RS conte com a pesquisa em, pelo menos, três bases de dados. ⁽¹⁶⁾

As bases de dados utilizadas para recolha dos estudos da RS apresentada no Artigo Original foram:

- **PEDro (Physiotherapy Evidence Database):** Base de dados gratuita de artigos científicos, especificamente, na área da fisioterapia, com cerca de 46.500 estudos randomizados, revisões sistemáticas e *guidelines* para a prática clínica em fisioterapia. A PEDro fornece detalhes sobre citações, resumos e links para o texto completo, sempre que possível. A PEDro foi criada pelo *Institute for Musculoskeletal Health, School of Public Health at the University of Sydney* e pela *Neuroscience Research Australia* (NeuRA). ⁽¹⁹⁾

- **PubMed:** A PubMed surgiu em 1996, nos Estados Unidos da América, na Biblioteca Nacional de Medicina, localizada no *National Institutes of Health* (NIH), tendo sido desenvolvida pelo *National Center for Biotechnology Information* (NCBI). Permite o acesso a mais de 30 milhões de citações e resumos de literatura biomédica da Medline, de forma gratuita. Mesmo não tendo o texto integral dos artigos periódicos; a PubMed facultava *links* para outras fontes, que normalmente permitem o acesso ao artigo completo (p.e., *publisher's website* ou mesmo, a PubMed Central) e é uma das bases de dados mais requisitada para RS. ^(16,20)

- **ScienceDirect:** Importante base de dados da Elsevier (editora anglo-holandesa responsável pela Embase), fundada em 1997, que indexa informações de pesquisa de alta qualidade de 16 milhões de artigos e de 2.5 milhões de revistas em todo o mundo. Os seus periódicos são agrupados em quatro seções: Ciências Físicas e Engenharia, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde e Ciências Sociais e Humanas. Permitindo o acesso livre aos resumos dos artigos; porém para aceder ao texto completo, geralmente, é necessária uma subscrição. ⁽²¹⁾

Estratégias de Pesquisa

Para cada base de dados, foram usados operadores booleanos representados pelos termos **AND**, **OR** e **NOT**, que permitem realizar combinações entre os termos que foram usados na pesquisa, sendo **AND** uma combinação restritiva, **OR** uma combinação aditiva e **NOT** uma combinação de exclusão. Para assentar blocos da pesquisa e/ou conceitos distintos, foi usado o operador **AND**. Para pesquisar sinónimos ou termos relacionados foi usado o **OR**. O operador **NOT** não foi usado, pois diminui a sensibilidade da pesquisa e aumenta o risco de perder artigos relevantes. ⁽¹⁶⁾

Os descritores ou palavras-chave que usámos durante a pesquisa foram:

- «*stroke*»;
- «*stroke rehabilitation*»
- «*CVA*»
- «*cerebrovascular accident*»

Combinados com:

- «*Walking aids*»;
- «*mobility aids*»
- «*crutches*»
- «*rollators*»
- «*walking frame*»
- «*cane*»
- «*sticks*»
- «*walker*»
- «*tripod*»
- «*quadripod*»

Quando possível, combinados com:

- «*gait*»
- «*velocity*»
- «*mobility*»
- «*stride*»
- «*step*»
- «*cadence*»
- «*stability*»

- «*postural control*»
- «*body weight transfer*»

Usamos como filtros de pesquisa:

- *Período da pesquisa: 1 de janeiro de 2000 a 31 de maio de 2020 – 20 anos.*
- *Artigos em Inglês*

As referências recuperadas na pesquisa às três bases de dados, foram enviadas para o programa de gestão de referências *Mendeley*, um *software* de gestão de referências gratuito que permite reunir, armazenar e organizar as referências em diferentes grupos (p.e., estudos incluídos e excluídos) e remover artigos duplicados.
(22)

Na fase de seleção dos estudos, foi necessário:

1. Examinar títulos e resumos para remover documentos obviamente irrelevantes.
2. Obter os textos integrais de todos os artigos potencialmente relevantes.
3. Identificar, reunir e remover os múltiplos relatos do mesmo estudo.
4. Examinar se os estudos estão de acordo com os critérios de elegibilidade (apresentados na RS – Artigo Original).
5. Tomar as decisões finais quanto à inclusão dos estudos antes de proceder à extração dos dados.

Neste processo de seleção, estiveram envolvidas duas pessoas para minimizar o viés e garantir que não foram excluídos trabalhos importantes; e um terceiro revisor, que foi consultado caso houvessem discrepâncias ou desacordos. Para facilitar e homogeneizar este processo foi criado um formulário igual para todos os revisores, para garantir a consistência da seleção e que todas as decisões ficam registadas.

O processo de seleção dos estudos/artigos remanescentes em cada etapa está demonstrado através de um fluxograma simples e útil, sugerido pela PRISMA. (23)
Apresentado na Figura 1 da RS – Artigo Original.

Registos dos dados dos estudos

Os dados de cada estudo foram introduzidos numa tabela, criada para organizar os artigos por temas e orientar a extração dos dados. Nesta tabela, constam as seguintes informações: nome do primeiro autor, ano de publicação, informação sobre os participantes, caracterização do protocolo de investigação, variáveis dependentes e principais resultados (Tabela 1 da RS – Artigo Original).

Análise da qualidade metodológica dos estudos

A análise da qualidade metodológica dos estudos foi feita com recurso à Escala PEDro (<https://www.pedro.org.au/portuguese/downloads/pedro-scale/> – ver II Anexo e "Análise da qualidade metodológica dos estudos" da RS).

Resultados e Prioridades

O principal foco do presente estudo é a função da marcha, pelo que foram incluídos para análise estudos cujos resultados expressassem variáveis que caracterizem a marcha dos participantes mediante a utilização de AM: velocidade da marcha; tamanho dos passos; cadência; transferência de peso; ativação muscular; equilíbrio dinâmico; entre outras medidas relevantes. A análise deteve-se numa avaliação qualitativa da alteração destas variáveis mediante a utilização de AM comparativamente a grupos ou situações de controlo (p.e., indivíduos saudáveis, uso ou não de AM) e em que medida é que o uso de AM resultou num ganho funcional efetivo.

Nota: A revisão sistemática foi submetida na revista brasileira "Revista Fisioterapia e Pesquisa", sendo que segue as normas exigidas pela mesma.

Artigo Original

Efeitos do uso de auxiliares de marcha em pessoas com sequelas de acidente vascular cerebral – fase crónica

(Revisão Sistemática)

Ana Inês Correia Agostinho¹

Sofia Rita Cardoso Fernandes, PhD^{1,2,3}

Maria Beatriz Dias Fernandes, PhD^{1,3}

¹ ESTeSL – Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa

² Centro para o Desenvolvimento Rápido e Sustentado do Produto (CDRSP), Instituto Politécnico de Leiria

³ Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica (IBEB), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa

⁴ Health and Technology Research Center (H&TRC), ESTeSL – Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa



Efeitos do uso de auxiliares de marcha em pessoas com sequelas de acidente vascular cerebral – fase crónica: revisão sistemática

Journal:	<i>Fisioterapia e Pesquisa</i>
Manuscript ID	Draft
Manuscript Type:	Original Article
Date Submitted by the Author:	n/a
Complete List of Authors:	Agostinho, Ana Inês; Instituto Politécnico de Lisboa Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Fisioterapia Fernandes, Sofia; Instituto Politécnico de Lisboa Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Fisioterapia Fernandes, Beatriz; Lisbon Polytechnic Institute Lisbon School of Health Technology, Physiotherapy
Keyword:	Stroke, chronic phase, walking aids, walking

SCHOLARONE™
Manuscripts

1
2
3 **EFEITOS DO USO DE AUXILIARES DE MARCHA EM PESSOAS COM SEQUELAS DE**
4 **ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL – FASE CRÓNICA: REVISÃO SISTEMÁTICA**
5
6
7
8
9

10 *Effects of the use of walking aids in people with sequels of stroke – chronic phase:*
11 *Systematic Review*
12

13
14
15
16
17
18 Ana Inês Correia Agostinho¹

19
20 Sofia Rita Cardoso Fernandes, PhD^{1,2,3}

21 Maria Beatriz Dias Fernandes, PhD^{1,3}
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

33 **INSTITUIÇÃO:**

34 Instituto Politécnico de Lisboa (IPL), Portugal
35 Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (ESTeSL),
36 Mestrado em Fisioterapia Neurológica
37
38
39
40
41

42 **CORRESPONDÊNCIA:**

43 Ana Inês Correia Agostinho

44 E-mail institucional: 2010283@alunos.estesl.ipl.pt

45 Endereço: Rua das Acácias, nº4, Capuchos – 2825-112 Caparica
46
47
48
49
50
51

52 ¹ ESTeSL – Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa

53 ² Centro para o Desenvolvimento Rápido e Sustentado do Produto (CDRSP), Instituto Politécnico de Leiria

54 ³ Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica (IBEB), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa o

55 ⁴ Health and Technology Research Center (H&TRC), ESTeSL – Escola Superior de Tecnologia da Saúde de
56 Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa

Resumo

Introdução: Mais de metade das pessoas que sofreram acidentes vasculares cerebrais (AVC) usam Auxiliares de Marcha (AM) para possibilitar uma marcha independente. Contudo, não existe consenso quanto aos ganhos funcionais efetivos do uso de AM, visto estes conduzirem frequentemente a alterações posturais e compensações.

Objetivo: Identificar os principais efeitos do uso de AM por pessoas com sequelas de AVC, em fase crónica, observados em estudos experimentais. **Método:** Foi efectuada uma revisão sistemática qualitativa (sem meta-análise), considerando a metodologia indicada nas diretrizes da *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*. As bases de dados utilizadas foram: PubMed, ScienceDirect e PEDro. A pesquisa foi restrita a estudos experimentais controlados e aleatorizados, ou sem aleatorização ou grupo controlo. O procedimento de seleção dos estudos foi conduzido de acordo com os critérios de elegibilidade pré-definidos por três fisioterapeutas de forma independente, assim como a avaliação da qualidade metodológica dos estudos selecionados, tendo sido realizada com a escala PEDro. Recolheram-se dados sobre os participantes, tipo de AM, procedimentos do estudo e principais resultados sobre variáveis da marcha. **Resultados:** A pesquisa em bases de dados permitiu identificar 489 artigos no total, tendo sido incluídos 7 destes estudos após a aplicação dos critérios de elegibilidade.

De uma forma geral, a velocidade, comprimento dos passos, cadência, ativação muscular, precisão do posicionamento dos pés, índice de simetria, forças de reação ao solo, consumo de oxigénio e resistência à marcha parecem beneficiar do uso de AM, porém estão dependentes de certas características intrínsecas dos sujeitos, como o equilíbrio, a velocidade média, a força muscular, entre outras. **Conclusões:** De uma forma geral, o uso de AM é benéfico para a funcionalidade da marcha em indivíduos em fase crónica pós-AVC. A indicação de AM deve ser equacionada consoante as características individuais dos seus utilizadores para a recuperação/manutenção da marcha.

Palavras-Chave: Acidente vascular cerebral, fase crónica, auxiliares de marcha, marcha.

Abstract

Background: Most people who have suffered stroke use walking aids (WA) to enable independent walking. However, there is no consensus on the effective functional gains of using WA, since, this leads to postural changes and compensations. **Objective:** To identify the main effects of using WA in people with stroke sequelae, specifically in the chronic

1
2
3 phase, observed in experimental studies. **Method:** A qualitative systematic review (without
4 meta-analysis) was conducted following the guidelines of the Preferred Reporting Items for
5 Systematic Reviews and Meta-Analyses. The databases searched were PubMed/Medline,
6
7 ScienceDirect and PEDro. The search was restricted to controlled and randomized
8
9 experimental studies, or studies without randomization or control group. The study selection
10
11 procedure and the assessment of methodological quality of the selected studies (PEDro
12
13 scale) were conducted according to the pre-defined eligibility criteria by three independent
14
15 judges. Data on the participants, type of WA, study procedures and main results on gait
16
17 variables were collected. **Results:** 489 articles were identified in the selected databases,
18
19 from which 7 fulfilled the eligibility criteria. In general, speed, step length, cadence, muscle
20
21 activation, accuracy of foot positioning, symmetry index, ground reaction forces, oxygen
22
23 consumption and gait resistance seem to benefit from the use of WA, however the
24
25 outcomes depend on certain characteristics of the subjects, such as balance, average
26
27 speed, muscle strength, among others. **Conclusion:** In general, the use of WA is beneficial
28
29 for a functional gait in individuals post-stroke chronic phase functionality. WA should be
30
31 recommended according to the individual characteristics of its users for gait
32
33 recovery/maintenance.

34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
Key words: *Stroke, chronic phase, walking aids, walking*

Introdução

Muitos sobreviventes de AVC apresentam um conjunto de sequelas que comprometem a função da marcha, tornando-a instável e com padrões disfuncionais, aumentando o risco de queda. Em geral, verifica-se que mais de metade das pessoas que sofreram AVC necessitam de usar auxiliares de marcha (AM) para uma marcha funcional e independente. ^(1,2)

O risco/benefício do uso de AM no padrão de marcha em hemiparesias por sequelas de AVC, não é consensual na prática clínica. Parte dos fisioterapeutas considera que os AM possam resultar em estratégias compensatórias, maiores assimetrias e/ou interferências negativas no padrão de marcha, adquiridas durante a reaprendizagem da mesma com AM. ^(3,4)

Na abordagem segundo o Conceito Bobath, o uso de AM é prejudicial para uma recuperação de padrões de marcha considerados normais. O uso de quadripés/tripés é desencorajado e considera-se que as canadianas não permitem uma transferência de peso satisfatória, porém admite-se a possibilidade de serem sugeridas, caso seja absolutamente necessário, em termos funcionais. No entanto, esta tese não é suportada por evidência científica. ^(5,6)

Não existe um consenso sobre os efeitos dos AM na marcha. Há autores que afirmam que o seu uso aumenta a estabilidade e velocidade da marcha, bem como o tamanho dos passos; e reduz o risco de queda, assim como possibilita uma marcha independente. ⁽⁷⁾ Por sua vez, existe investigação que aponta que o uso de AM dificulta a recuperação de um padrão de marcha simétrico, podendo agravar as assimetrias posturais. ^(3,4,8)

Os indivíduos com AVC referem que sentem mais confiança e segurança na marcha quando usam AM, preferindo a utilização dos mesmos do que atrasar a re aquisição da marcha com vista a um padrão de marcha normal. ^(2,9)

Tendo em conta as diferentes abordagens entre fisioterapeutas e, também, as necessidades dos indivíduos com sequelas de AVC na recuperação de uma marcha funcional, importa determinar o que a evidência atual aponta como efeitos benéficos/prejudiciais do uso de AM. O objetivo desta revisão vai ao encontro desta necessidade, propondo-se a identificar os principais efeitos do uso de AM observados em estudos experimentais em indivíduos em fase crónica de recuperação pós-AVC.

METODOLOGIA

Critérios de Elegibilidade

Para serem incluídos na revisão, os estudos tinham de preencher os seguintes critérios:

- Tipo de estudos: Estudos experimentais com ou sem aleatorização, com ou sem grupo controlo, publicados entre 1 de janeiro de 2000 e 31 de maio de 2020, em língua inglesa – que apresentassem informações sobre os efeitos do uso de AM em pessoas com sequelas de AVC em fase crónica:
- Participantes: adultos de idade superior a 18 anos, com sequelas de AVC, em fase crónica (após 6 meses da ocorrência), que apresentassem défices de mobilidade, sem comprometimentos dos sistemas músculo-esquelético e neurológico, ou outras situações de saúde que condicionassem o padrão de marcha. Os participantes deveriam apresentar capacidade cognitiva suficiente para poder seguir as instruções dadas nas tarefas desempenhadas nos estudos:
- Tipos de auxiliares de marcha: AM que permitam uma marcha independente (sem ajuda de terceiros): canadianas, bengalas, bastões, andarilhos (com e sem rodas), tripés, quadripés (motorizados ou não).
- Medidas de resultados: velocidade da marcha; comprimento do passo; cadência; transferência de peso; ativação muscular; equilíbrio dinâmico; outras medidas relevantes.

Não foram incluídos estudos que recolhessem dados de participantes que utilizassem ortóteses ou outros utensílios que influenciassem a marcha, para além dos AM em análise.

Método de Pesquisa

Fontes e Descritores de Pesquisa

Seguindo as recomendações da PRISMA ⁽¹⁰⁾ para a realização revisões sistemáticas, recorreremos a três bases de dados, para recolher artigos científicos ⁽¹¹⁾, nomeadamente, bases de dados eletrónicas PubMed, ScienceDirect e PEDro (Physiotherapy Evidence Database), com os seguintes descritores de pesquisa:

- *stroke/stroke rehabilitation/CVA/cerebrovascular accident;*
- *walking aids/mobility aids/crutches/rollators/walking frame/cane/ sticks/ walkers/tripod/quadripod;*
- *gait/velocity/mobility/stride/step/cadence/stability/postural control/body weight transfer.*

Estratégias de Seleção dos Estudos

Após a pesquisa nas bases de dados e remoção dos artigos duplicados, foram analisados os títulos e resumos (*abstracts*) para remoção de documentos irrelevantes; foram obtidos os textos integrais de todos os artigos potencialmente relevantes, e sobre estes foram aplicados os critérios de elegibilidade e tomada final de decisão quanto à sua inclusão antes de proceder à extração dos dados.

Neste processo de seleção, estiveram envolvidos dois revisores para minimizar o viés e garantir que não foram excluídos trabalhos importantes e um terceiro revisor foi consultado caso existissem discrepâncias ou desacordos.

Análise da qualidade metodológica dos estudos

A escala PEDro foi utilizada para avaliar a qualidade metodológica dos estudos selecionados. Inclui 11 critérios, contudo o primeiro critério não é considerado no score total. Esta escala classifica os estudos quanto a validade externa (critério 1), interna (critérios 2–8) e estatística (critérios 9 e 10). Cada critério pode ser classificado com "sim", um ponto, ou "não", zero pontos. Estudos com score total de 4 a 10/10 ($\geq 50\%$) foram considerados de alta qualidade os scores de 0 a 3/10 ($<50\%$) como de baixa qualidade.⁽¹²⁾ Esta avaliação dos artigos também contou com a participação de dois revisores independentes, sendo que as divergências na avaliação foram reconciliadas por mútuo acordo ou por um terceiro revisor.

RESULTADOS

O processo de seleção dos estudos/artigos remanescentes a cada etapa, está demonstrado através de um fluxograma apresentado na **Figura 1**.

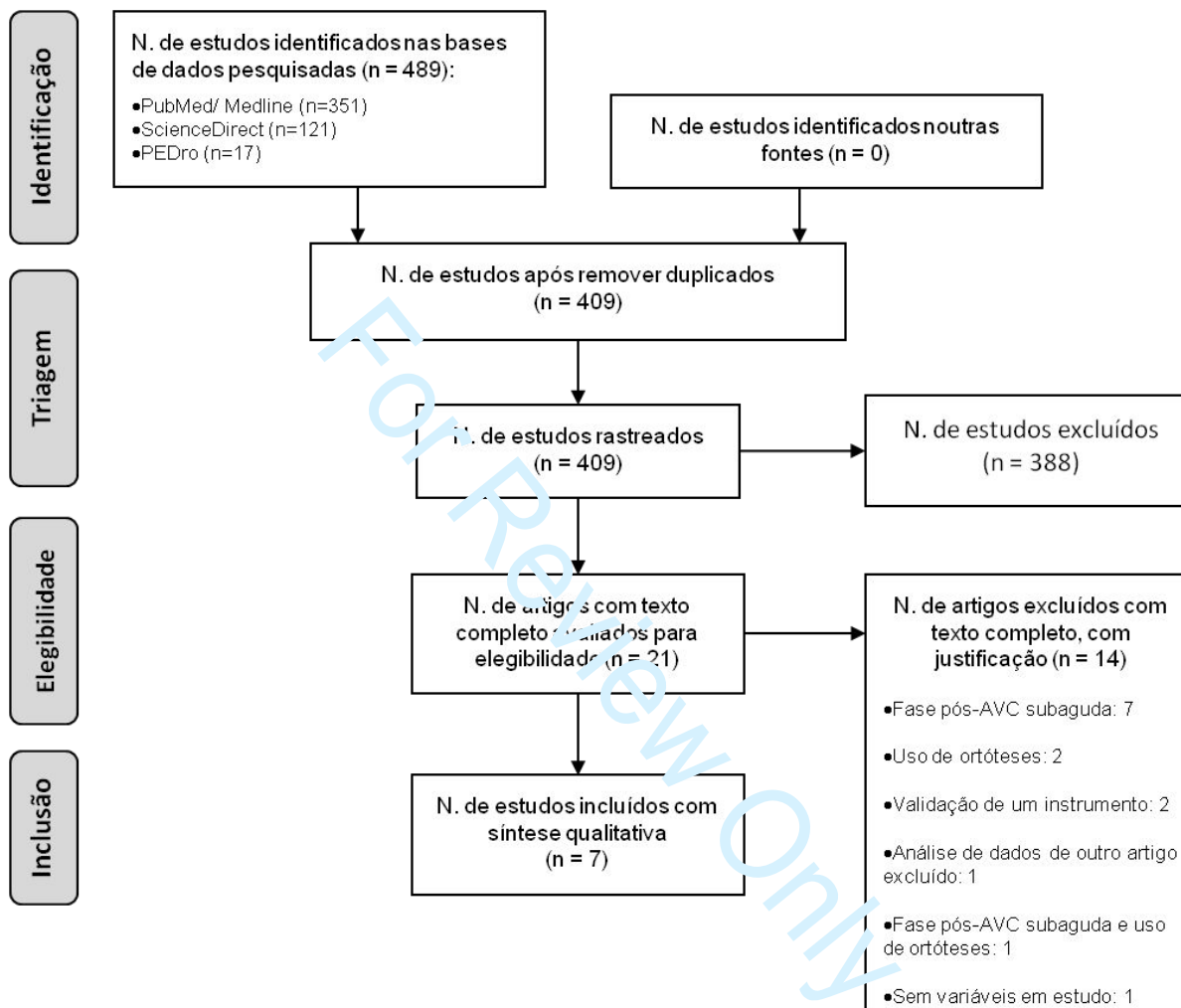


Figura 1 – Fluxograma com as diferentes fases da presente revisão sistemática.⁽¹³⁾

Na primeira fase de recolha de artigos, identificámos 351 artigos na Pubmed, 121 na ScienceDirect e 17 na PEDro – perfazendo 489 artigos no total. Após remoção dos estudos duplicados (n=80), passámos à leitura de títulos e *abstracts* de 409 artigos. Destes, 388 estudos foram excluídos por não cumprirem os critérios de seleção (com base no título e abstract). 21 artigos passaram para fase de leitura do texto integral e foram rastreados com base nos critérios de elegibilidade predefinidos. Excluimos 14 estudos, pelos motivos apresentados na Figura 1.

Em suma, incluímos e analisámos 7 artigos na nossa revisão – ver Tabela 1.

Tabela 1 - "Características dos estudos incluídos"

Autor Principal, Ano	Participantes	Auxiliares de Marcha	Procedimentos	Resultados
Cha. 2015 (14)	16 indivíduos com hemiparésia (8 GT + 8 P) • 58,4±10,6 anos de idade • 40,6±34,6 meses pós-AVC	Bengala com altura ajustável - lado não afetado	• Marcha com bengala ajustada ao GT ou ao P (5 voltas) • Plataforma de forças (5x)	• Maior área de contato no médio-pé; trajetória do centro de pressão anterior/posterior mais longa e maior pressão no hálux - grupo GT.
Jeong, 2015 ⁽¹⁵⁾	29 indivíduos com hemiparésia: • 15 com < equilíbrio (EEB<49) -m - 55,30±6,67 anos de idade - 12,35±6,57 meses pós-AVC • 14 com > equilíbrio (EEB≥49) -M - 60,15±8,69 anos de idade - 20,85±12,9 meses pós-AVC	Bengala, quadrupé e hemi-andarilho	• 3 dias, 3 AM (ordem aleatória) • Teste de 6 Minutos de Marcha + Teste de 10 Metros de Marcha	• Grupo M: gasto de oxigênio, resistência e velocidade da marcha maiores; e custo de oxigênio mais baixo com a bengala, relativamente aos restantes AM. • Grupo m: menor custo de oxigênio com o quadrupé, em relação às restantes condições.
Nascimento, 2016 ⁽¹⁶⁾	24 indivíduos com hemiparésia - 6 lentos (<0.4 m/s) -L - 9 intermédios (0.4–0.8 m/s) -I - 9 rápidos (>0.8 m/s) -R • 61±12 anos de idade 2 a 9 anos pós-AVC	Bengala	• Marcha com e sem bengala • Teste de 10 Metros de Marcha	• Grupos L e I: a bengala promoveu o aumento da velocidade e do comprimento do passo, mas não da cadência. • Grupo R com bengala – a velocidade e a cadência diminuíram, mas não o comprimento do passo. • Grupo I com bengala – velocidade maior em 0,27 m/s e 0,12 m/s do que os grupos R e L, respetivamente, e registou cerca de mais 0,05m no comprimento do passo e cadência maiores em 0,05 m e 20 passos/min. respetivamente, em relação ao grupo R.
Kim, 2017 ⁽¹⁷⁾	14 idosos saudáveis -S • 62,86±5,48 anos de idade 12 idosos com hemiparésia sem bengala -sB* • 60,58±7,05 anos de idade 11 idosos com hemiparésia com bengala -cB* • 58,91±8,31 anos de idade *Critério de inclusão: AVC há pelo menos 6 meses	Bengala	• Marcha com bengala (10 metros) • Plataforma de Forças + Marcadores tridimensionais	• Grupo S: extensão máxima da anca e joelho superior aos grupos sB e cB; FRS com ataque ao solo mais rápido, 2 picos e um vale pronunciados. A anca e tornozelo contribuíram para o momento de ataque ao solo e o momento de retirada do pé, respetivamente. • Grupo sB: 2 picos na FRS atenuados; o tornozelo contribuiu significativamente para o momento de ataque ao solo, mais que no grupo S. • Grupo cB: velocidade, comprimento do passo, cadência, extensão do joelho e flexão plantar inferiores aos resultados dos outros grupos; heterogeneidade na FRS 5 sujeitos com 1 único pico na FRS, restantes com FRS semelhante a um "M" muito atenuado, com ataque ao solo tardio. A contribuição do tornozelo foi menor no momento de retirar o pé do solo, em relação aos restantes grupos.
Pyo, 2019 ⁽¹⁸⁾	11 indivíduos com hemiparésia • 54,45±9,45 anos de idade • 4,73±3,04 anos pós-AVC	AM tradicionais vs Andarilho motorizado (um-braço)	• Marcha com AM tradicionais e andarilho motorizado • 11 metros. 3x porcada AM • Plataforma de forças	• Aumento da velocidade e da cadência, e diminuição do tempo de duplo-apoio, com uso do andarilho motorizado, em relação a AM tradicional.

Kang, 2020 ⁽¹⁹⁾	24 indivíduos com hemiparésia • 61,5±10,9 anos de idade 15,9±5,8 meses pós-AVC	Bengala com feedback auditivo da transferência de peso	<ul style="list-style-type: none"> • Marcha com bengala (20 metros) • 100%, 60% e 20% de transferência de peso na bengala • Eletromiografia de superfície + Acelerómetro 	<ul style="list-style-type: none"> • Ativação muscular com 20% de transferência de peso na bengala foi significativamente maior que com 100%. • Velocidade, cadência, comprimento do passo e índice de simetria, com 20% de transferência de peso na bengala, foram significativamente menores em relação a 100%.
Veen, 2020 ⁽²⁰⁾	<p>13 Jovens saudáveis</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30,2±6,3 anos de idade <p>10 adultos saudáveis</p> <ul style="list-style-type: none"> • 64,3±8,3 anos de idade <p>11 sobreviventes de AVC</p> <ul style="list-style-type: none"> • 66,7±9,4 anos de idade • Média de 87,5 meses pós-AVC 	2 canadianas	<ul style="list-style-type: none"> • Marcha com e sem canadianas. • Pisar os alvos numa passadeira 	<ul style="list-style-type: none"> • Os sobreviventes de AVC atingiram menos alvos do que jovens e adultos. • As canadianas reduziram o erro do posicionamento dos pés AP e ML para todos os participantes.

ADM:Amplitude de Movimento; **AM:**Auxiliares de Marcha; **AP:**Antero-posterior; **AVC:**Acidente Vascular Cerebral; **CB:**com Bengala; **EEB:**Escala de Equilíbrio de Berg; **FRS:**Força de Reação ao Solo **GT:**Grande Trocânter; **MI:**Membro Inferior **ML:**Medio-Lateral; **P:**Punho **S:** Saudáveis; **sB:**sem Bengala

Only

1
2
3 Esta revisão inclui dados de 175 indivíduos que participaram nos 7 estudos
4 incluídos para revisão. O número de participantes por estudo variou de 11 a 37 sujeitos,
5 com idades compreendidas entre os 23 e os 75 anos.
6
7

8 De acordo com a escala PEDro, os 7 estudos selecionados ^(14,15,16,17,18,19,20) são
9 considerados de alta qualidade metodológica (4 a 10/10; $\geq 50\%$). ⁽¹²⁾ O score médio é de
10 5, com mediana de 5,5 e uma variação de 4 a 7. Os 7 estudos elegíveis utilizaram
11 procedimentos muito diversificados, como se pode verificar pela leitura da Tabela 1.
12
13
14
15
16
17

18 **Efeitos dos Auxiliares de Marcha**

19
20 A velocidade da marcha aumentou com o uso da bengala, nos indivíduos com
21 melhor equilíbrio (comparando com o uso do quadripé e do hemi-andarilho) ⁽¹⁵⁾ e no grupo
22 com velocidade intermédia (entre 0.4 e 0.8 m/s) comparativamente aos grupos com
23 velocidade mais lenta ou mais rápida (neste a velocidade diminuiu). ⁽¹⁶⁾ O uso de
24 andarilho motorizado (com um apoio) provocou aumento da velocidade e diminuição do
25 tempo de duplo-apoio podal, em comparação com AM tradicionais. ⁽¹⁸⁾
26
27

28
29 O tamanho do passo diminuiu com menor transferência de peso na bengala durante
30 a marcha ⁽¹⁹⁾. Este também é inferior com o uso de bengala, em relação a indivíduos sem
31 bengala ⁽¹⁷⁾, aumentando apenas em indivíduos com marcha de velocidade < 0.8 m/s
32
33

34 A utilização de bengala resultou em cadências da marcha inferiores ⁽¹⁷⁾: em
35 indivíduos com velocidade de marcha mais rápida (> 0.8 m/s), diminuiu cerca de 20
36 passos/min., comparando com indivíduos com velocidades intermédias ⁽¹⁶⁾. A cadência foi
37 favorecida com o uso de andarilho motorizado, resultou num aumento na cadência. ⁽³²⁾
38
39

40 A ativação dos músculos reto femoral, bicípito femoral e médio glúteo foi maior na
41 marcha com 20% de transferência de peso na bengala, em comparação à de 100%. ⁽¹⁹⁾
42

43 O índice de simetria na marcha com 20% de transferência de peso na bengala, foi menor
44 relativamente a 100%. ⁽¹⁹⁾
45
46

47 A utilização de bengala na marcha influenciou o contributo das amplitudes
48 articulares, tendo registado extensões de anca, joelho e flexões plantares inferiores, com
49 menor contribuição do tornozelo menor no momento de retirar o pé do solo, relativamente
50 a indivíduos hemiparéticos com marcha sem bengala (sB) e a controlos saudáveis (S)
51 Esta contribuição é superior no grupo sB em relação ao grupo S. ⁽¹⁷⁾
52
53
54
55
56
57

1
2
3 Indivíduos com bengala nivelada com o grande trocânter obtiveram maior área de
4 contato no médio-pé, trajetória do centro de pressão anterior/posterior mais longa e maior
5 pressão no hálux do pé afetado, em relação a indivíduos com a bengala ajustada ao
6 punho. ⁽¹⁶⁾
7
8

9 A utilização de bengala na marcha resultou num único pico na força de reação ao
10 solo (FRS) (n=5) e na ausência deste num "M" muito atenuado, com um ataque ao solo
11 tardio. Na marcha sem bengala, a FRS apresentou 2 picos, sendo atenuados em
12 indivíduos pós-AVC, e mais pronunciados com ataque ao solo mais rápido em indivíduos
13 saudáveis. ⁽¹⁷⁾
14
15

16 O uso de 2 canadianas resultou numa redução do erro do posicionamento dos pés
17 para todos os participantes, sendo mais eficiente quando os alvos estão mais próximos
18 entre si. ⁽²⁰⁾
19
20
21

22 Foram detetados maiores consumos de oxigénio no grupo com melhor equilíbrio,
23 quando este usou a bengala, comparativamente ao uso do quadripé e do hemi-andarilho.
24 Porém, no grupo com pior equilíbrio, o custo de oxigénio foi menor com o quadripé, em
25 relação aos restantes AM. ⁽¹⁵⁾
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56

DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática teve como objetivo identificar os principais efeitos do uso de AM observados em estudos experimentais em indivíduos em fase crônica de recuperação pós-AVC, procurando verificar se a evidência clínica atual aponta para um benefício do uso de AM, promovendo uma maior independência e funcionalidade na locomoção.

Os resultados encontrados nos 7 estudos selecionados, complementam-se de uma forma geral, para evidenciar que o uso de AM pode ser benéfico na função da marcha de indivíduos sobreviventes de AVC, em fase crônica, ao nível da obtenção de uma maior velocidade da marcha, comprimento do passo e otimização da ativação muscular e do consumo de oxigênio, parâmetros relevantes para uma deambulação independente da população em contexto comunitário:

Velocidade de Marcha: Para promover o aumento da velocidade da marcha de indivíduos com sequelas de AVC em fase crônica, devemos ter em consideração: (a) o nível de equilíbrio estático e dinâmico – o nível de equilíbrio dos sujeitos deve ser inversamente proporcional à base de apoio dos AM; ^(2,15) (b) o nível de transferência de peso no próprio AM – maiores transferências promovem melhores velocidades; ⁽¹⁹⁾ (c) a velocidade média de cada indivíduo – sujeitos com velocidades médias inferiores a 0,8 m/s beneficiam do uso de bengala, porém se forem mais rápidos, o uso da bengala parece prejudicar a velocidade; ⁽¹⁶⁾ (d) o uso de AM motorizados, em detrimento dos AM tradicionais – o uso de AM motorizados (andarilho motorizado *one-arm*) diminui o tempo de duplo-apoio podal, aumentando a velocidade, em relação aos AM tradicionais. ⁽¹⁸⁾

Comprimento dos passos: Este parâmetro parece ser influenciado por: (a) nível de transferência de peso no AM – marcha com maior produção de carga no AM permite o aumento do tamanho dos passos; ⁽¹⁹⁾ (b) velocidade média de cada indivíduo – o tamanho dos passos nos sujeitos com velocidades médias inferiores a 0,8 m/s e que usaram bengala aumenta, todavia se forem mais rápidos, o uso na bengala parece não influenciar este parâmetro da marcha. ⁽¹⁶⁾

Cadência: O uso de AM tradicionais parece não ter influência na cadência da marcha, em pessoas com velocidades médias inferiores a 0,8 m/s; podendo até diminuir a cadência em indivíduos mais rápidos. ^(16,17) Contudo, pode aumentar com o uso de AM motorizados (p.e., andarilho motorizado – *one-arm*). ⁽¹⁸⁾

Ativação muscular: A ativação muscular dos membros inferiores é inversamente proporcional à transferência de carga no AM. ⁽¹⁹⁾ Se o interesse for aumentar a força

1
2
3 muscular, deve acautelar-se a fadiga muscular: segundo Buurke et al⁽⁴⁾, sem AM o
4 extensor da coluna vertebral mantém-se continuamente ativo durante todo o ciclo da
5 marcha; com AM, observou-se uma atividade fásica mais próxima do normal.

6
7 **Amplitude de movimento:** O uso de AM por indivíduos com hemiparesia derivada de
8
9 AVC parece não promover a amplitude de movimento de flexão-extensão do joelho e a
10 flexão plantar, sendo a contribuição do tornozelo escassa no momento de retirar o pé do
11 solo.⁽¹⁷⁾ Esta falta de propulsão a partir do pé (pé pendente), gera compensações
12
13 (circunvalação da anca e hiperextensão do joelho), que por vezes podem ser contornadas
14
15 com o uso de ortóteses.⁽²¹⁾

16
17 **Posicionamento dos pés:** O uso de 2 canadianas (lado parético e não-parético), parece
18 normalizar a precisão dos passos dos dois pés de idosos com sequelas de AVC.⁽²⁰⁾

19
20 O AM deve ser devidamente ajustado ao seu utilizador. Quando nivelado à altura
21 do grande trocânter, promove a transferência de peso para o lado afetado, resultando
22 num melhor posicionamento do pé parético e melhor simetria da marcha.⁽¹⁴⁾

23
24 **Índice de simetria da marcha:** Também é influenciado pelo nível de transferência de
25 peso no AM. Quanto mais carga se fizer no AM, maior o índice de simetria.⁽¹⁹⁾

26
27
28 **Força de reação ao solo (FRS):** Os efeitos do uso da bengala não foram conclusivos,
29 dentro do próprio grupo experimental, sugerindo heterogeneidade - tanto houve sujeitos a
30 expressar um único pico na FRS, como indivíduos a registar um "M" muito atenuado, com
31 um ataque ao solo tardio. Estes últimos apresentaram semelhante comportamento ao
32 grupo que não usou bengala (FRS com 2 picos). O efeito do uso de AM na FRS carece
33
34 assim de mais estudos que tenham a influência das características individuais de cada
35
36 sujeito.⁽¹⁷⁾

37
38
39 **Consumos de oxigénio:** Indivíduos com melhores níveis de equilíbrio apresentaram
40 consumos de oxigénio (e resistência ao esforço) mais eficientes com AM com menor base
41 de sustentação e mais leves (p.e. bengala). Sujeitos com menor equilíbrio necessitam de
42
43 estabilizar a marcha com AM de maior base de sustentação e igualmente leves (p.e.
44 quadripé) – para promover um melhor consumo de oxigénio e resistência ao esforço.^(15,21)

45
46
47 Relativamente ao número reduzido de artigos selecionados nesta revisão
48 sistemática (N=7), refere-se a escassez de estudos que sustentem o uso de AM na
49 manutenção (ou treino) da marcha de pessoas com sequelas de AVC (fase crónica).
50 Contudo, a qualidade metodológica (média) dos estudos incluídos é considerada alta.

51
52
53 Mediante a leitura integral dos textos e aplicação dos critérios de elegibilidade,
54
55 verificou-se que o principal motivo de exclusão dos estudos foi o facto de vários incluírem
56 sujeitos em fase subaguda pós-AVC, não sendo distinguidos do grupo em fase crónica na

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
análise dos resultados. Recomenda-se como trabalho futuro, uma revisão sistemática dentro do tema do presente trabalho, incluindo amostras em fase subaguda e uma comparação dos efeitos de AM nesta fase com o caso crônico. Também se recomenda a realização de estudos experimentais que comparem os resultados do uso de AM nas diferentes fases (aguda e subaguda) para aumentar o nível de evidência nesta área e permitir definir novas diretrizes de atuação na prática clínica.

21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
O segundo motivo de exclusão dos artigos foi o uso de ortóteses durante a avaliação da marcha com AM por parte de alguns participantes, não sendo estes distinguidos na análise dos resultados – as ortóteses poderão influenciar os parâmetros da marcha ^(2,22), levando a que os resultados obtidos não expressem unicamente os efeitos dos AM. Será necessário assim, haver estudos sobre os efeitos do uso de AM com e sem ortóteses, ou do uso de ortóteses com ou sem AM, durante a marcha.

O número de participantes, nos 7 ensaios incluídos, também foi reduzido – não sendo representativo da população em estudo. Porém, parece não haver diferenças expressivas nos indicadores de prognóstico, entre os grupos experimentais dos estudos selecionados.

Embora haja muita variedade de AM no mercado ⁽²⁾, os artigos em estudo dão maior destaque ao uso da bengala na função da marcha; exceto Veen et al ⁽²⁰⁾, que examinaram a marcha efetuada com e sem canadianas; Jeong et al ⁽¹⁵⁾, que para além da bengala, também usaram como AM em análise o quadripé e um hemi-andarilho; bem como, Pyo et al ⁽¹⁸⁾, que compararam os AM tradicionais, sem especificar quais, com um andarilho motorizado (de um só braço). Assim, estudos futuros nesta área deverão incluir maior variedade de AM.

Conclusão

De acordo com os estudos selecionados, a indicação de AM deve ser equacionada consoante as características individuais dos seus utilizadores (p.e., equilíbrio, lado afetado, velocidade média, resistência à marcha, etc) para a recuperação/manutenção da marcha (funcionalidade, padrão de marcha, promoção da velocidade, tamanho dos passos, índice de simetria, entre outros). De uma forma geral, os estudos sugerem que o uso de AM é benéfico para a um aumento da independência funcional da marcha em indivíduos hemiparéticos na fase crónica de recuperação pós-AVC.

Como futura investigação neste tema, propõe-se a realização estudos experimentais controlados e aleatorizados que comparem os resultados do uso de AM nas diferentes fases (aguda e subaguda) de recuperação pós-AVC, que distingam a influência do uso de AM com e sem ortóteses, que incluam maior variedade de AM, tendo em conta as características individuais de cada sujeito.

Referências

1. Jutai J, Coulson S, Teasell R, Bayley M, Garland J, Mayo N, et al. Mobility assistive device utilization in a prospective study of patients with first-ever stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007; 88: p. 1268–1275.
2. Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Cherney LR, Cramer SC, et al. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery. Association/American Stroke Association. 2016; 47(6): p. 98-169.
3. Hesse S, Jahnke MT, Schaffrin A, Lucke D, Reiter F, Konrad M. Immediate effects of therapeutic facilitation on the gait of hemiparetic patients as compared with walking with and without a cane. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1998; 109: p. 515–522.
4. Buurke JH, Hermens HJ, Erren-Wolters CV, Nene AV. The effect of walking aids on muscle activation patterns during walking in stroke patients. *Gait & Posture.* 2005; 22: p. 164–170.
5. Allet L, Leemann B, Guyen E, Murphy L, Monnin D, Herrmann FR, et al. Effect of Different Walking Aids on Walking Capacity of Patients With Poststroke Hemiparesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2009; 90: p. 1408-1413.
6. Bobath B. *Adult hemiplegia: evaluation and treatment.* 3rd ed.: Oxford: Heinemann; 1990.
7. Kuan TS, Tsou JY, SU FC. Hemiplegic gait of stroke patients: the effect of using a cane. *Archives*

- of Physical Medicine and Rehabilitation. 1999; 80: p. 777–784.
8. Lennon S, Baxter D, Ashburn A. Physiotherapy based on the Bobath concept in stroke rehabilitation: a survey within the UK. *Disability and Rehabilitation*. 2001; 23: p. 254–262.
9. Tyson SF, Rogerson L. Assistive walking devices in nonambulant patients undergoing rehabilitation after stroke: the effects on functional mobility, walking impairments, and patients' opinion. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009; 90: p. 475–479.
10. PRISMA. PRISMA Transparent Reporting of Systematic Reviews and Meta-Analyses. [Online].; 2015 [cited 2020 abril 25. Available from: <http://www.prisma-statement.org/>].
11. Donato H, Donato M. Stages for Undertaking a Systematic Review. *Helena DONATO**1. 2019 Março; 32(3): p. 227-235.
12. Peppen RV, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S, Hendriks H, Wees Pvd, Dekker J. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? *Clinical Rehabilitation*. 2004; 18: p. 833/862.
13. Moher, D.; Liberati, A.; Tetzlaff, J.; Altman, D.G.; The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med*. 2009; 6(7): p. 1000097.
14. Cha YJ. Do traditionally recommended cane lengths equally influence walking in patients after stroke? *Disability and Health Journal*. 2015; 8: p. 136-139.
15. Jeong YG, Jeong YJ, Myong JP, Koo JW. Which type of cane is the most efficient, based on oxygen consumption and balance capacity, in chronic stroke patients? *Gait & Posture*. 2015; 41: p. 493–498.
16. Nascimento LR, Ada L, Salmela LFT. The provision of a cane provides greater benefit to community-dwelling people after stroke with a baseline walking speed between 0.4 and 0.8 metres/second: an experimental study. *Physiotherapy*. 2016; 102: p. 351–356.
17. Kim WS, Kim MJ. Individual joint contribution to body weight support in the affected lower limb during walking in post-stroke hemiplegia. *Topics in Stroke Rehabilitation*. 2017; 24: p. 170-176.
18. Pyo S, Cho KH, Kwon S, Lee D, Song S, Lee G. Gait analysis in hemiplegic stroke survivors who used the one-arm motorized walker. *Technology and Health Care*. 2019; 1: p. 1–8.
19. Kang YS, Cho KH. Changes in lower limb muscle activation and gait function according to cane dependence in chronic stroke patients. *Technology and Health Care*. 2020;: p. 1-9.
20. Veen SMvd, Hammerbeck U, Hollands KL. How accuracy of foot-placement is affected by the size of the base of support and crutch support in stroke survivors and healthy adults. *Posture*

1
2
3 Gait & Posture. 2020; 76: p. 224–230.
4

5 21. Owen E. The importance of being earnest about shank and thigh kinematics especially when
6 using ankle-foot orthoses. *Prosthet. Orthot Int.* 2010; 34: p. 254–269.
7

8 22. Laufer Y. Effects of one-point and four-point canes on balance and weight distribution in
9 patients with hemiparesis. *Clinical Rehabilitation.* 2002; 16: p. 141–148.
10

11 23. Tyson S, Sadeghi-Demneh E, Nester C. A systematic review and meta-analysis of the effect of
12 an ankle-foot orthosis on gait biomechanics after stroke. *Clin Rehabil.* 2013;27:879–891. doi:
13 10.1177/0269215513486497. Crossref. PubMed. 2013; 27: p. 879–891.
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

For Review Only

Discussão e Reflexão Final

A presente dissertação, redigida sob a forma de artigo científico, passou por várias etapas. A primeira consistiu na definição do tema (e questão de investigação) – "Efeitos do uso de auxiliares de marcha em pessoas com sequelas de acidente vascular cerebral (AVC), em fase crónica" e o tipo de investigação que iríamos realizar – uma revisão sistemática (RS).

A escolha do tema foi motivada pelo facto de se sentir muitas discordâncias entre os fisioterapeutas relativamente à prescrição de AM na prática clínica, devido às compensações e alterações posturais que estes poderão causar na recuperação de uma marcha funcional. Conhecendo melhor os efeitos do uso de AM indicados pela evidência científica, torna possível fundamentar adequadamente se a sua introdução na recuperação funcional será benéfica ou não, face à situação dos utilizadores, em particular, em indivíduos que se encontram na fase crónica de recuperação pós-AVC. Quando os fisioterapeutas, em conjunto com os seus pacientes, traçam os objetivos e prioridades da sua intervenção, estes devem estar em consonância com a evidência científica existente, neste caso específico acerca dos efeitos dos AM.

Não foi encontrada nenhuma RS sobre o tema em questão. Esta dissertação contribui, deste modo, com um tema pouco abordado e relevante para a prática clínica, usando um modelo de estudo de eleição e de alta qualidade, pois, uma RS procura recolher todos os estudos experimentais sobre um determinado tema e resumir os seus resultados, ajudando a organizar e a estruturar toda a informação existente, resultando num documento de excelência para apoiar a tomada de decisão em prática clínica.⁽¹⁶⁾

Na primeira fase de recolha de artigos, foram identificados 489 artigos a partir das bases de dados Pubmed, ScienceDirect e PEDro, dos quais foram removidos 80 estudos duplicados e 388 estudos foram excluídos pela leitura do título e *abstract* por não seguirem os critérios de elegibilidade. 21 artigos passaram para fase de leitura do texto integral, tendo sido excluídos 14 estudos pelos motivos apresentados por extenso, Tabela B do **I Anexo**. A qualidade metodológica dos artigos incluídos no estudo foi avaliada com recurso à escala PEDro, tendo todos apresentado qualidade elevada (superior a 4). Na Tabela C do **II Anexo**, apresenta-se a classificação de cada critério para cada um dos artigos incluídos no estudo.

Como referido na Discussão da RS (Artigo Original), os resultados encontrados nos 7 estudos selecionados, de uma forma geral, evidenciam que o uso de AM pode ser benéfico na recuperação da função da marcha em indivíduos sobreviventes de AVC, em fase crónica.

Ao estudar os efeitos de diferentes alturas do AM, Cha et al ⁽²⁴⁾ verificou que quanto mais elevado estiver o apoio do AM, maior a área de contato no médio-pé, mais longa é a trajetória do centro de pressão anterior/posterior e maior é a força de pressão do hálux, ideal para a fase de propulsão/impulsão da marcha. Em suma, ter o apoio do AM numa posição mais elevada promove a transferência de peso para o lado afetado e parece normalizar a simetria da marcha. Segundo Buurke et al ⁽¹⁵⁾, o uso de um AM parece não afetar adversamente o padrão de transferência de peso típico dos sujeitos com hemiparesia – assimétrico, durante a manutenção da postura – mesmo quando o equilíbrio é desafiado pela alteração da dimensão da base de apoio do AM, ou seja, o padrão de transferência de peso que ocorre usando a bengala (de apoio único) ou o quadripé é semelhante.

Jeon et al ⁽²⁵⁾ não foram os únicos a constatar que o nível de equilíbrio dos utilizadores de AM deve ser inversamente proporcional à base de apoio dos seus AM, promovendo melhores consumos de oxigénio, mais resistência e mais velocidade de marcha. Yocheved Laufer ⁽²⁶⁾, também observou melhores estabilidades posturais nos seus pacientes, com comprometimento moderado do equilíbrio, com o uso de um quadripé, em detrimento da bengala (mesmo estando estáticos). As próprias *Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery (2016)* ⁽¹³⁾ também recomendam este raciocínio na tomada de decisão em relação ao uso de AM, acrescentando que o peso deste também deve ser considerado – quanto mais leves forem os AM, menor será o consumo energético e a sensação de fadiga.

Kang et al ⁽²⁷⁾ observou, em relação aos níveis de transferência de peso no próprio AM, uma relação inversamente proporcional entre a ativação muscular e os parâmetros de velocidade de marcha, cadência, comprimento do passo e índice de simetria; e proporcional entre os "parâmetros" e carga de peso no AM. Isto significa que, se quisermos usar um AM para promover a velocidade de um sujeito, devemos ter em conta que a resposta muscular do membro parético vai ser menor e menos fatigante. Segundo Buurke et al ⁽¹⁵⁾, os extensores da coluna vertebral mantêm-se continuamente ativos durante todo o ciclo da marcha sem AM; ao introduzir o AM, observou-se uma atividade fásica clara e mais próxima do normal.

De acordo com o estudo de Nascimento et al ⁽²⁸⁾, sujeitos com velocidades médias inferiores a 0,8 m/s beneficiam do uso de bengala (ocorrendo aumento da velocidade de marcha e comprimento dos passos), porém, se forem mais rápidos, o uso da bengala parece prejudicar a sua velocidade e cadência (mas não o comprimento dos passos). Os resultados do estudo de Guedes et al ⁽²⁹⁾ indicaram que idosos saudáveis com velocidades médias inferiores a 0,8m/s apresentam maior risco de eventuais problemas de saúde e de queda. O estudo de Routson et al ⁽³⁰⁾ sugere que existe uma correlação significativa entre a velocidade da marcha e recrutamento dos músculos responsáveis pelas diferentes fases da marcha. Sendo assim, velocidade da marcha é um bom indicativo para avaliar a funcionalidade da marcha. Contudo, não foram encontrados valores de referência para velocidade em que os AM são dispensáveis.

O estudo de Kim et al ⁽²⁹⁾, apresenta um grupo de idosos saudáveis que permite inferir sobre a variação da força de reação ao solo (FRS) e as contribuições das articulações no ciclo de uma marcha funcional e independente: a FRS deve ter 2 picos e um vale pronunciados; a anca e o tornozelo devem ter uma participação predominante no momento de ataque ao solo e no momento de impulsão do pé do solo, respetivamente. Estas características estão de acordo com a descrição realizada por Silva et al ⁽³¹⁾, sobre a marcha esperada - marcha normal. Numa marcha hemiparética, é natural encontrar ataques ao solo tardios e pobre contribuição do tornozelo em relação no momento de impulsão do pé – pois, por norma, apresentam fraqueza muscular e espasticidade nos flexores plantares. ⁽³¹⁾ Esta alteração foi verificada no grupo de idosos com hemiparesia no estudo de Kim et al ⁽²⁹⁾: estes apresentaram flexão plantar e do joelho parético comprometidas e pouca participação do tornozelo durante a marcha.

No estudo de Pyo et al ⁽³²⁾, o andarilho motorizado (*one-arm*) permitiu o aumento da velocidade e cadência da marcha, e diminuição da fase de duplo apoio, em relação aos AM tradicionais. Contudo, é importante questionarmo-nos sobre a utilização deste tipo de AM motorizados quanto ao sentido prático do seu uso: não permite subir escadas, é pesado e de difícil manuseamento, foi um equipamento criado para análise laboratorial e não para os desafios do dia-a-dia. Torna-se necessário avaliar o custo/benefício dos AM motorizados, bem como aumentar o corpo de conhecimentos sobre os possíveis efeitos benéficos deste tipo de equipamentos. ⁽¹³⁾

Veen et al ⁽³³⁾ indicou que o uso de 2 canadianas possibilita um melhor controlo motor do pé parético dos indivíduos face aos alvos, durante a marcha. Porém, grande parte dos sobreviventes de AVC têm graves comprometimentos do membro superior

(ipsilateral ao membro inferior parético) que impossibilitam o uso de 2 AM na prática clínica e no dia-a-dia. ⁽³⁴⁾

Tendo em conta os resultados apresentados e analisados de forma qualitativa com esta revisão sistemática, sugere-se algumas indicações possíveis para a tomada de decisão sobre o uso de AM, baseadas nos seus efeitos registados nos 7 estudos incluídos:

- O nível de equilíbrio dos sujeitos deve ser inversamente proporcional à base de apoio dos AM (p.e., um paciente com um score <49 na Escala de Equilíbrio de Berg – é considerado como tendo mau equilíbrio – podemos sugerir-lhe um quadripé, que fornece uma base de sustentação maior e torna a marcha mais segura);
- Sujeitos com velocidades médias inferiores a 0,8 m/s beneficiam do uso de AM (p.e., um sujeito que obtenha 0,5 m/s no Teste de marcha de 10 metros, beneficia do uso de AM, para melhorar os parâmetros da marcha e prevenir quedas);
- O AM deve ser devidamente ajustado ao seu utilizador (quanto mais alto, maior a carga no membro parético – o grande trocânter é considerado uma boa referência anatómica para se nivelar o apoio de mão dos AM) e o mais leve possível;
- O uso de AM motorizados deve ser equacionado, em detrimento dos AM tradicionais, dependendo do contexto físico, geográfico e ambiental (p.e., tipo de pisos, habitação com ou sem escadas) em que o indivíduo se encontra inserido.

O número de estudos incluídos nesta RS foi bastante reduzido – não dando robustez às conclusões da presente RS. Contudo, permite-nos traçar algumas linhas futuras para aprofundar a pesquisa subordinada ao tema desta dissertação:

- Estudos experimentais que comparem os resultados do uso de AM nas diferentes fases (subaguda e crónica);
- Estudos longitudinais, que permitam perceber os efeitos do uso de AM, ao longo do tempo;
- Estudos que distingam o efeito do uso de AM com e sem ortóteses, e por ventura, o uso de ortóteses com ou sem AM;
- Estudos com mais variedade de AM, para além da bengala;
- Estudos que analisem com mais detalhe as possíveis assimetrias posturais e das FRS pelo uso de AM;
- Estudos que tenham em consideração as características individuais de cada sujeito.

A elaboração do presente trabalho final de mestrado permite-nos ter a percepção do panorama geral sobre a investigação realizada nos últimos 20 anos, referentes ao uso de AM por pessoas que apresentam sequelas de AVC, em fase crónica. Levantou mais questões para pesquisa futura e contribuiu para fundamentar, com base na evidência científica atual, que a utilização de AM pode ser uma opção a considerar para promover a funcionalidade da marcha nesta população, mediante as características pessoais de cada pessoa e os seus principais objetivos, bem como as características dos próprios AM.

Referências Bibliográficas

1. Umphred DA. Reabilitação Neurológica. 5th ed. Brasil.: ELSEVIER; 2010.
2. Sullivan O, B. S, Schmitz T. Fisioterapia Avaliação e Tratamento; quinta edição editora Manole Ltda, São Paulo- Brasil. 5th ed. São Paulo: Manole Ltda; 2010.
3. Lee KB, Lim SH, Kim KH, Kim KJ, Kim YR, Chang WN, et al. Six-month functional recovery of stroke patients: a multi-time-point study. *Int J Rehabil Res.* 2015; 38(2): p. 173–180.
4. HJ C, BR. S. Reabilitação Neurológica: Desempenho Motor São Paulo: Manole; 2008.
5. Silva L, Moura C, Godoy J. Gait in hemiparetic patient. *Univ. Ci. Saúde.* 2005; 3(2): p. 261-273.
6. Duncan PW, Zorowitz R, Bates B., Choi JY, Glasberg JJ, Graham GD, et al. Management of Adult Stroke Rehabilitation Care: a clinical practice guideline. *Stroke.* 2005; 36(9): p. 100-143.
7. Sheng L, Gerard F, Ping Z. Post-stroke Hemiplegic Gait: New Perspective and Insights. *Frontiers in Physiology.* 2018; 9(1021): p. 1-8.
8. Li S, Francisco GE, Zhou P. Post-stroke Hemiplegic Gait: New Perspective and Insights. *Front Physiol.* 2018; 9: p. 1021.
9. The evolution of clinical gait analysis part III – kinetics and energy assessment. *Gait & Posture.* 2005; 21(4): p. 447-461.
10. Perry J, Burnfield JM. *Gait Analysis: Normal and Pathological Function.* 2nd ed. Thorofare: SLACK Incorporated.; 2010.
11. Batchelor FA, Mackintosh SF, Said CM, Hill KD. Falls after stroke. *Int J Stroke.* 2012; 7(6): p. 482-490.
12. Jutai J, Coulson S, Teasell R, Bayley M, Garland J, Mayo N, et al. Mobility assistive device utilization in a prospective study of patients with first-ever stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007; 88: p. 1268–1275.
13. Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Cherney LR, Cramer SC, et al. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery. Association/American Stroke Association. 2016; 47(6):

p. 98-169.

14. Hesse S, Jahnke MT, Schaffrin A, Lucke D, Reiter F, Konrad M. Immediate effects of therapeutic facilitation on the gait of hemiparetic patients as compared with walking with and without a cane. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1998; 109: p. 515–522.
15. Buurke JH, Hermens HJ, Erren-Wolters CV, Nene AV. The effect of walking aids on muscle activation patterns during walking in stroke patients. *Gait & Posture*. 2005; 22: p. 164–170.
16. Donato H, Donato M. Stages for Undertaking a Systematic Review. *Helena DONATO*1*. 2019 Março; 32(3): p. 227-235.
17. PRISMA. PRISMA Transparent Reporting of Systematic Reviews and Meta-Analyses. [Online].; 2015 [cited 2020 abril 25. Available from: <http://www.prisma-statement.org/>.
18. PRISMA-P Group. Transparent Reporting of Systematic Reviews and Meta-Analyses. [Online].; 2015 [cited 2020 abril 25. Available from: <http://www.prisma-statement.org/Extensions/Protocols>.
19. PEDro. Physiotherapy Evidence Database. [Online].; 2020 [cited 2020 abril 28. Available from: <https://www.pedro.org.au/>.
20. PubMed.gov. PubMed Overview. [Online]. [cited 2020 abril 26. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/about/>.
21. Elsevier. ScienceDirect. [Online].; 2020 [cited 2020 Junho 2020. Available from: <https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect>.
22. Mendeley. Reference Management. [Online].; 2019 [cited 2020 abril 28. Available from: <https://www.mendeley.com/reference-management/mendeley-desktop>.
23. PRISMA. PRISMA Flow Diagram. [Online].; 2015 [cited 2020 abril 28. Available from: <http://prisma-statement.org/PRISMAStatement/FlowDiagram>.
24. Cha YJ. Do traditionally recommended cane lengths equally influence walking in patients after stroke? *Disability and Health Journal*. 2015; 8: p. 136-139.
25. Jeong YG, Jeong YJ, Myong JP, Koo JW. Which type of cane is the most efficient, based on oxygen consumption and balance capacity, in chronic stroke patients? *Gait & Posture*. 2015; 41: p. 493–498.
26. Laufer Y. The effect of walking aids on balance and weight-bearing patterns of patients with hemiparesis in various stance positions. *Physical Therapy*. 2003; 83(2): p. 112-122.
27. Kang YS, Cho KH. Changes in lower limb muscle activation and gait function according to cane dependence in chronic stroke patients. *Technology and Health Care*. 2020;; p. 1-9.

28. Nascimento LR, Ada L, Salmela LFT. The provision of a cane provides greater benefit to community-dwelling people after stroke with a baseline walking speed between 0.4 and 0.8 metres/second: an experimental study. *Physiotherapy*. 2016; 102: p. 351–356.
29. Kim WS, Kim MJ. Individual joint contribution to body weight support in the affected lower limb during walking in post-stroke hemiplegia. *Topics in Stroke Rehabilitation*. 2017; 24: p. 170-176.
30. Routson RL, Kautz SA, Neptune RR. Modular organization across changing task demands in healthy and poststroke gait. *Physiol Rep*. 2014; 2(6): p. e12055.
31. Silva L, Moura C, Godoy J. Gait in hemiparetic patient. *Univ. Ci. Saúde*. 2005; 3(2): p. 261-273.
32. Pyo S, Cho KH, Kwon S, Lee D, Song S, Lee G. Gait analysis in hemiplegic stroke survivors who used the one-arm motorized walker. *Technology and Health Care*. 2019; 1: p. 1–8.
33. Veen SMvd, Hammerbeck U, Hollands KL. How accuracy of foot-placement is affected by the size of the base of support and crutch support in stroke survivors and healthy adults. *Posture Gait & Posture*. 2020; 76: p. 224–230.
34. Jeon YG, Jeon YJ, KOO JW. The effect of an arm sling used for shoulder support on gait efficiency in hemiplegic patients with stroke using walking aids. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2017; 53(3): p. 410-415.
35. Allet L, Leemann B, Guyen E, Murphy L, Monnin D, Herrmann FR, et al. Effect of Different Walking Aids on Walking Capacity of Patients With Poststroke Hemiparesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2009; 90: p. 1408-1413.
36. Andrade AGP, Polese JC, Paolucci LA, Menzel HJK, Salmela LFT. Functional data analyses for the assessment of joint power profiles during gait of stroke subjects. *Journal of Applied Biomechanics*. 2014; 30: p. 348-352.
37. Annicchiarico R. Enhancing service delivering, improving quality of life, preserving independence through assistive technology. *European Federation for Medical Informatics and IOS Press*. 2012;; p. 14-18.
38. Boissy P, Hester T, Sherrill D, Corriveau H, Bonato P. Monitoring mobility assistive device use in post-stroke patients. *IEEE EMBS*. 2007;; p. 4372-4375.
39. Chen CL, Chen HC, Wong MK, Tang FT, Chen RS. Temporal stride and force analysis of cane-assisted gait in people with hemiplegic stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2001; 82: p. 42-47.
40. Hamzat TK, Kobiri A. Effects of walking with a cane on balance and social participation among community-dwelling post-stroke individuals. *European Journal of Physical and*

Rehabilitation Medicine. 2008; 44: p. 121-126.

41. Hellström T, Lindahl O, Bäcklund T, Karlsson M, Hohnloser P, Bråndal A, et al. An intelligent rollator for mobility impaired persons, especially stroke patients. *Journal of Medical Engineering & Technology*. 2016; 40(5): p. 1-21.
42. Ijmker T, Houdijk H, Lamothe CJ, Jarbandhan AV, Rijntjes D, Beek PJ, et al. Effect of balance support on the energy cost of walking after stroke. *American Congress of Rehabilitation Medicine*. 2013;; p. 2255-2261.
43. Jeong YG, Jeong YJ, Kim T, Han SH, Jang SH, Kim YS, et al. A randomized comparison of energy consumption when using different canes, inpatients after stroke. *Clinical Rehabilitation*. 2014; 29(2): p. 129 –134.
44. Laufer Y. Effects of one-point and four-point canes on balance and weight distribution in patients with hemiparesis. *Clinical Rehabilitation*. 2002; 16: p. 141–148.
45. Polese JC, Salmela LFT, Nascimento LR, Faria CDM, Kirkwood RN, Laurentino GC, et al. The effects of walking sticks on gait kinematics and kinetics with chronic stroke survivors. *Clinical Biomechanics*. 2012; 27: p. 131–137.

ANEXOS

I Anexo – Estudos excluídos e razões de exclusão

Tabela B. Estudos excluídos e razões de exclusão.

Estudo	Razões de exclusão
Allet, 2009 ⁽³⁵⁾	Os participantes foram avaliados 41,84±26,08 dias depois do AVC (fase subaguda).
Andrade, 2014 ⁽³⁶⁾	Analisa os dados prévios do estudo de Polese (2012) ⁽¹²⁾ , também excluído nesta revisão, usando 2 testes estatísticos.
Annicchiarico, 2012 ⁽³⁷⁾	Poderá haver participantes em fase subaguda pós-AVC (só é revelado que os sujeitos tiveram o AVC < 1 ano).
Boissy, 2007 ⁽³⁸⁾	Não apresenta as variáveis dependentes em estudo. Estudo produzido para uma conferência internacional (IEEE EMBS).
Buurke, 2005 ⁽¹⁵⁾	5 participantes usaram órteses durante o estudo, não sendo distinguidos dos outros sujeitos. O período pós-AVC abrange dos 47 aos 385 dias (fase subaguda e crônica - sem distinção entre as fases).
Chen, 2021 ⁽³⁹⁾	Os pacientes foram submetidos à análise da marcha cerca de 5,8 meses, variando de 1,2 a 17,3 meses, pós-AVC.
Hamzat 2008 ⁽⁴⁰⁾	Os sujeitos foram avaliados entre 7,71 e as 114,85 semanas após o AVC (engloba pessoas em fase subaguda e crônica, sem fazer distinção).
Hellström, 2016 ⁽⁴¹⁾	Trata-se de um estudo de validação de um andador, sem variáveis dependentes de interesse para a revisão.
Ijmker, 2013 ⁽⁴²⁾	Os participantes foram avaliados 79,0±50,4 dias após o AVC (fase subaguda).
Jeong, 2015 ⁽⁴³⁾	O estudo permite o uso de órteses e não especifica que sujeitos utilizaram os mesmos.
Laufer, 2002 ⁽⁴⁴⁾	O grupo experimental foi avaliado na fase subaguda pós-AVC (77,7±61,7 dias).
Laufer, 2003 ⁽²⁶⁾	24 participantes tiveram o AVC há menos de 3 meses e 6 sujeitos 3 meses depois.
Polese, 2012 ⁽⁴⁵⁾	5 participantes usaram órteses durante o estudo, não sendo distinguidos dos outros sujeitos.
Zhang, 2018 ⁽⁴⁶⁾	Trata-se de um estudo de validação de um instrumento, sem variáveis dependentes de interesse para a revisão.

AVC: Acidente Vascular Cerebral

IEEE-EMBS: Institute of Electrical and Electronics Engineers - Engineering in Medicine & Biology Society

II Anexo – Avaliação da qualidade metodológica dos artigos em estudo

Tabela C. Avaliação da qualidade metodológica dos artigos em estudo, usando a Escala PEDro.

Artigos	Itens da Escala PEDro											Score Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Cha, 2015 ⁽²⁴⁾	s	s	n	n	n	n	n	s	s	s	s	5
Jeong, 2015 ⁽²⁵⁾	s	s	s	s	n	n	n	s	s	s	s	7
Kang, 2020 ⁽²⁷⁾	s	n	n	s	n	n	n	s	s	s	s	5
Kim, 2017 ⁽²⁹⁾	s	n	n	n	n	n	n	s	s	s	s	4
Nascimento, 2016 ⁽²⁸⁾	s	n	n	s	n	n	n	s	s	s	s	5
Pyo, 2019 ⁽³²⁾	s	n	n	s	n	n	n	s	s	s	s	5
Veen, 2020 ⁽³³⁾	s	n	n	n	n	n	n	s	s	s	s	4

n, critério não encontrado; s, critério encontrado; 1, os critérios de elegibilidade foram especificados; 2, os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos; 3, A distribuição dos sujeitos foi cega; 4, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes; 5, Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo; 6, Todos os fisioterapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega; 7, todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega; 8, medições de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos; 9, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por "intenção de tratamento" para todos os sujeitos; 10, os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave; 11, o estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave; score total, cada item satisfeito (exceto o 1ª) contribui com 1 ponto para o score final, podendo variar de 0 a 10.