

INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DO PORTO

MARISA TEIXEIRA CARDOSO

Reorganização dos Ajustes Posturais Antecipatórios
do Tibial Anterior e do Solear no início da marcha, em
pacientes com AVE, face a uma intervenção de
fisioterapia baseada no Conceito de *Bobath*

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO

Dissertação submetida à Escola Superior de Tecnologia a Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia – opção Neurologia, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Maria Augusta Ferreira Silva e sob co-orientação da Professora Doutora Andreia Sousa e da Mestre Joana Ferreira

Setembro 2013

ÍNDICE

Capítulo 1 – Introdução	1
1- Introdução.....	3
Capítulo 2 – Estudo série de casos	7
2- Estudo série de casos	9
Resumo	9
Abstract.....	10
1. Introdução	10
2. Metodologia	12
2.1 Participantes	12
2.2 Instrumentos e materiais	13
2.3 Procedimentos	14
2.3.1 Procedimentos de avaliação	14
2.3.2 Procedimentos de intervenção.....	15
2.3.3 Procedimentos de ética.....	19
3. Resultados	19
4. Discussão	23
5. Conclusão.....	26
Capítulo 3 – Discussão/Conclusão.....	27
3 – Discussão	29
4 – Conclusão	30
5 – Bibliografia.....	31
Anexos.....	35
Anexo 1	37
Anexo 2	39

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Caracterização dos indivíduos quanto ao género, idade, área de lesão do SNC e tempo de evolução	13
Tabela 2- Principal problema e Hipóteses de trabalho dos participantes no momento Inicial.....	17
Tabela 3- Estratégias e procedimentos	18
Tabela 4- Média do instante temporal de activação muscular dos músculos TA e SOL, nos quatro participantes, nos dois momentos de avaliação	20
Tabela 5- Análise do conjunto postural de pé nos quatro participantes, nos dois momentos de avaliação.....	21
Tabela 6- Resultados obtidos na FM dos quatro participantes, nos dois momentos de avaliação	22
Tabela 7- Itens da CIF seleccionados para os participantes do estudo nos dois momentos de avaliação	22

Capítulo 1

Introdução

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

1. INTRODUÇÃO

A Fisioterapia centra-se na análise e avaliação do movimento e da postura, baseadas na estrutura e função do corpo, utilizando modalidades educativas e terapêuticas específicas, com base, essencialmente, no movimento, nas terapias manipulativas e em meios físicos e naturais, com a finalidade de promoção da saúde e prevenção da doença, da deficiência, de incapacidade e da inadaptação e de tratar, habilitar ou reabilitar indivíduos com disfunções de natureza física, mental, de desenvolvimento ou outras, incluindo a dor, com o objetivo de os ajudar a atingir a máxima funcionalidade e qualidade de vida (APF, Decreto-Lei n.º 564/99). A fisioterapia, dentro de todas as suas áreas, tem vindo a sofrer uma evolução positiva no sentido do desenvolvimento da ética e sentido de responsabilidade profissional, permitindo uma integração numa equipa multidisciplinar, salientando o papel do relacionamento interpessoal. Por conseguinte, o fisioterapeuta tem desenvolvido competências que lhe permitem autonomia na avaliação em Fisioterapia e desenvolvimento de raciocínio clínico específico e direcionado a cada paciente, de forma a estabelecer objetivos e um plano de intervenção devidamente fundamentado e de forma a poder acompanhar a evolução clínica do utente e programar ajustes nos objetivos e plano de tratamento, em função das suas reavaliações.

No caso específico da reabilitação neurológica, a evolução tem sido muito acentuada tendo-se nos últimos anos realizado alguns estudos importantes dentro desta temática. Partridge et al. (1997) *cit. in* Raine (2009) referem que antes de 1950 a reabilitação neurológica tinha uma via ortopédica muito forte e promovia o uso de massagem, calor, movimentos ativos e passivos, reforço com pesos entre outros. No entanto após esta data, houve uma explosão do conhecimento na neurociência que permitiu o surgimento de abordagens dentro da neurologia baseadas no sistema de controlo motor e na neuroplasticidade (Bobath, 1990; Brock et al., 2002, Lennon, Baxter & Ashburn, 2001; Dobkin, 2004; Naritomi & Krieger, 2013).

De facto, um dos fundamentos subjacentes aos benefícios da fisioterapia baseia-se na existência de neuroplasticidade que confere a possibilidade de se conseguirem alterações morfológicas e funcionais através da reorganização das redes neuronais induzidas por uma atividade de reabilitação repetida no tempo. Esta parece constituir a razão pela qual os sujeitos após lesão do Sistema Nervoso Central (SNC) são capazes de

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

aprender novas tarefas motoras ou melhorar a sua execução (Lennon, Baxter & Ashburn, 2001; Barbro & Johansson, 2000; Dobkin, 2004; Dimvan & Cohen, 2011; Bowden, Woodbury & Duncan, 2013). Neste seguimento, uma das abordagens que se tornou um ponto de referência para a intervenção em pacientes com lesão neurológica foi o conceito de *Bobath*. Esta é uma abordagem baseada no modelo do sistema de controlo motor, no conceito de neuroplasticidade, princípios de aprendizagem motora e conhecimento e compreensão do movimento humano funcional (O'Dell et al. 2009; Mastos et al. 2007). Esta é a abordagem mais utilizada no Reino Unido (Raine, 2007), na Europa (Maytson, 2008), EUA, Canadá, Japão, Austrália e Israel (Paci, 2003) sendo que o que a destaca das restantes é o facto de ser um conceito e como tal em constante adaptação ao contrário de um método estático. De facto, este conceito tem a capacidade de se adaptar no tempo, não só às necessidades do individuo sendo possível alterar os objetivos e a intervenção de acordo com a situação atual do paciente, mas também adaptando-se ao desenvolvimento e investigação do conhecimento de controlo motor e da neurofisiologia. Nesta abordagem, os indivíduos têm um papel ativo durante o seu processo de reeducação neuromotora, contribuindo para potencializar as modificações a nível do SNC (Lennon, 2003; Lennon & Ashburn, 2000). Nesta modalidade, a intervenção resulta também da interação entre o Fisioterapeuta, o indivíduo e o ambiente que o rodeia, onde a facilitação do movimento visa a integração da função. A importância é dada à melhoria da eficiência dos movimentos funcionais, a fim de minimizar estratégias compensatórias (Meadows & Williams *cit. in.* Raine et al, 2009).

Nos últimos anos evidenciou-se um crescente número de pacientes com lesões do SNC em todo o Mundo e de todas as lesões do foro neurológico, sendo a mais incidente o acidente vascular encefálico (AVE). Em Portugal, o AVE é a principal causa de morbilidade e incapacidade prolongada (DGS, 2003). A localização e extensão da lesão provocada pelo AVE determinam o quadro neurológico, tendo em conta as estruturas lesadas para cada utente (Mausner & Bath, 1999). Estes pacientes apresentam normalmente défices a nível das funções motoras, sensoriais, comportamentais, perceptivas e da linguagem. As alterações motoras estão frequentemente relacionadas com dificuldades no sistema de controlo postural não permitindo uma performance de movimento segura e eficiente (Stephenson, De Serres, & Lamontagne, 2010). De facto, alguns trabalhos que se têm realizado em pacientes com lesão do SNC evidenciaram uma relação entre alterações do controlo postural e alterações da marcha, da sequência sentar/levantar ou mesmo do

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

alcance do membro superior, tarefas que têm impacto significativo na vida dos pacientes (Raine, 2009; Shumway-Cook & Woollacott, 2007; Gracies, 2005).

No âmbito da 3ª edição do Mestrado em Fisioterapia, opção de Neurologia, da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto e com o objetivo de desenvolver competências no processo de raciocínio clínico através de uma prática refletida, realizou-se um estágio que culminou neste trabalho final. O referido estágio decorreu de forma partilhada em duas instituições, sendo estas o Centro Hospitalar Tâmega e Sousa em Penafiel, distrito do Porto, e na Clínica ADC-Centro de Medicina Física e Reabilitação em Vila Nova de Famalicão, distrito de Braga no período compreendido entre Outubro de 2012 e Fevereiro de 2013. Em ambos os locais, o estágio foi realizado sob orientação de duas fisioterapeutas especialistas na área e das respetivas coordenadoras de cada serviço. Estes locais foram escolhidos pela sua pertinência para a aprendizagem e para a intervenção em patologias do foro neurológico, pela diversidade de condições existentes nesta área (AVE, Doença de Parkinson, Lesões vertebro-medulares, entre outras disfunções do SNC) e pelo acompanhamento ao longo do estágio por parte das supervisoras.

Com este relatório pretendeu-se descrever um processo de Raciocínio Clínico baseado nos conhecimentos atuais da neurociência, apresentado sob a forma de um estudo série de casos, no âmbito da Fisioterapia em Neurologia.

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

Capítulo 2

Estudo de Série de Casos

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

Reorganização dos Ajustes Posturais Antecipatórios do Tibial Anterior e do Solear no início da marcha, em pacientes com AVE, face a uma intervenção de fisioterapia baseada no Conceito de *Bobath*

MARISA TEIXEIRA CARDOSO ¹

AUGUSTA SILVA², ANDREIA SOUSA² e JOANA FERREIRA²

¹ ESTSP - Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto;

cardosomt.fisio@gmail.com

² ATCFT - Área Técnico-Científica da Fisioterapia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto, Vila Nova de Gaia, Portugal; smaugusta@gmail.com, andrea.asps@gmail.com, joanacraferreira@gmail.com

Resumo

Introdução: os APA's ocorrem imediatamente antes do movimento e preparam-no tornando-o mais harmonioso e eficiente. Os pacientes com lesão do SNC apresentam frequentemente alterações no sistema de controlo postural interferindo significativamente nas suas AVD's, como no início da marcha.

Objetivo: descrever as alterações no tempo de ativação e sequência de ativação muscular do TA e do SOL no início da marcha em pacientes com AVE, face a uma intervenção em fisioterapia.

Metodologia: A avaliação realizou-se antes e após um programa de intervenção, segundo a abordagem do Conceito de *Bobath*, através da electromiografia, plataforma de forças e máquina fotográfica para a avaliação do tempo de ativação muscular do tibial anterior e do solear no início da marcha. Recorreu-se também à Classificação Internacional de Funcionalidade e à *Fulg-Mayer Assessment of Motor Recovery after Stroke*.

Resultados: Obteve-se uma diminuição dos valores registados pela EMG nos tempos de ativação muscular do TA e do SOL bilateralmente, e alterações na sequência de ativação. Verificaram-se modificações nos resultados da Classificação Internacional de Funcionalidade e da *Fulg-Mayer Assessment of Motor Recovery after Stroke*.

Conclusão: O programa de intervenção segundo o Conceito de *Bobath*, induziu mudanças nos tempos de ativação muscular e na sequência de ativação dos músculos TA e SOL no início da marcha em pacientes com AVE.

Palavras-chave: Conceito de *Bobath*, AVE, Início da marcha, APA's, Tempos de ativação muscular

Abstract

Introduction: APA's occur immediately before movement and prepare it in order to make it more efficient and smooth. Patients with CNS injury often have changes in their postural control system which interferes significantly in their daily activities, as the gait initiation.

Objective: describe changes in time of muscle activation and muscular activation sequence of the TA and SOL in gait initiation in patients with stroke relative to a physiotherapy intervention.

Methodology: The evaluation was performed before and after an intervention program, according to the *Bobath* approach through the electromyography, force platform and camera. It was used the International Classification of Functioning and the *Fulg-Mayer Assessment of Motor Recovery after Stroke*.

Results: We obtained a decrease in electromyography values of times of muscle activation of the TA and SOL bilaterally and changes in the muscular activation sequence. We obtained improvements in International Classification of Functioning and *Fulg-Mayer Assessment of Motor Recovery after Stroke* results.

Conclusion: The intervention program, according to the *Bobath* Concept, induce positive changes in functionality of individuals, reflecting on the possibility of reorganizing neuro-motor components in individuals with central nervous system injury.

Keywords: *Bobath* Concept, stroke, gait initiation, APA's, time of muscle activation.

1. INTRODUÇÃO

O controlo postural envolve as funções de orientação e a estabilidade postural e assenta em múltiplas interações de processos sensoriomotores (aferências visuais, vestibulares e proprioceptivas juntamente com os sistemas motores, sensoriais e cognitivos) (Chang et al., 2010; Raine, 2009; Shumway-Cook & Woollacott, 2007). Estas funções requerem a interação entre cerebelo, gânglios da base e córtex motor de forma a que o movimento seja eficiente para a execução de uma dada tarefa e contexto específico (Raine et al., 2009; Shumway-Cook & Woollacott, 2007). No âmbito das respostas neuro-musculares integradas no controlo postural, os ajustes posturais antecipatórios (APA's) representam um dos pré-requisitos básicos para a eficiência do gesto funcional. De facto, a resposta neuro-muscular prévia ao início do movimento, 100 a 150 ms, permite que através de mecanismos de *feedforward* o Sistema Nervoso Central (SNC) antecipe uma possível perturbação face à variação mecânica decorrente do movimento em si (Mochizuki et al., 2004; Termoz et al., 2004). Esta atividade muscular seletiva inerente ao recrutamento dos

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

APA's está dependente da integridade estrutural e funcional de sistemas inerentes do SNC com disposição ventro-medial. Destes destacam-se os sistemas reticular e vestibular (mediais e laterais) (Raine, 2009; Mihailoff & Haines 2006). Apesar de comumente atribuído a estes sistemas a responsabilidade do controlo postural do tronco e das grandes articulações, existe hoje evidências de que também têm um papel importante no controlo postural de articulações mais distais como o caso da tibio-társica. De facto, a tibio-társica representa um segmento com um importante função para o controlo postural na posição de pé (Sousa, 2010) e início da marcha (Chang et al., 2010; Silva, 2010) entre outras tarefas funcionais. Reforça-se ainda que para o início da marcha é fundamental que a musculatura da tibio-társica apresente uma sequência de ativação, precedendo o primeiro passo evidenciada pela inibição inicial do músculo Solear (SOL), seguida da ativação do Tibial Anterior (TA) e que essa ativação ocorre bilateralmente (Chang et al., 2010; Mackinnon, et al, 2007; Couillandre, Maton, & Breniere, 2002), desta forma permitindo posteriormente a ativação de Geradores de Padrões Centrais (GPC). São múltiplas as condições por lesão do SNC que podem interferir com esta atividade neuro-muscular tão seletiva como os APA's. No entanto, e pelo número elevado de sujeitos com Acidente Vascular Encefálico (AVE), no território da Artéria Cerebral Média (ACM) e conseqüentemente com possibilidade de apresentarem alterações do controlo postural é esperado que este mecanismo neuro-fisiológico de inibição do SOL seguido de ativação do TA possa estar alterado (Nardone, Godi, Grasso, Guglielmetti, & Schieppati, 2009). Percebendo a importância dos APA's na eficiência do movimento, e neste caso em concreto no início da marcha, a fisioterapia na área da neurologia tem vindo a desenvolver a capacidade de refinar o processo de raciocínio clínico, considerando-o a base de intervenção terapêutica (Raine, 2009). A intervenção baseada no Conceito de *Bobath* está predominantemente direcionada para uma intervenção de resolução de problemas para a avaliação e intervenção de indivíduos com perturbações do movimento, função e controlo postural, devido a lesão do SNC (Ropper & Brown, 2005; IBITA, 2008). Baseado neste princípio, é compreensível que sejam escassos os estudos publicados com um número elevado de participantes. De facto, a especificidade de cada sujeito exige processos de raciocínio únicos e com decisões terapêuticas muito variadas. Por outro lado ainda, é necessário compreender de que forma mecanismos tão seletivos como os APA's podem modificar-se em sujeitos em reabilitação. Tal motivou a realização deste estudo, que tem como objetivo descrever as alterações no tempo de ativação muscular e na sequência de ativação muscular do TA e do SOL no início da marcha num grupo de sujeitos com AVE, face a uma intervenção em fisioterapia.

2. METODOLOGIA

2.1. Participantes

Este estudo contou com a participação de 4 indivíduos adultos, sendo 3 do sexo masculino e 1 do sexo feminino, com idades compreendidas entre 42 e 55 anos e com diagnóstico de AVE na ACM há mais de 6 meses (fase crónica de lesão). Estes participantes tinham capacidade de realizar marcha de forma independente e não apresentavam alterações da compreensão que interferissem com a capacidade de realizar as tarefas solicitadas e ordens simples (Peterson et al. 2010; Chen & Patten 2008; Turns et al. 2007; Chen et al. 2005). Nestes participantes notaram-se alterações nos APA's em tarefas funcionais, como no início da marcha e foram selecionados pela sua pertinência para o estudo.

O participante A vive com a esposa e está reformado sendo que a sua atividade profissional anterior era pedreiro. Tem antecedentes de cardiopatia isquémica com cateterismo revelando estenose da carótida direita com angioplastia e colocação de *stent* há 10 anos, HTA, dislipidemia e alcoolismo em tratamento. Este participante iniciou o uso de um auxiliar de marcha do lado ipsilesional duas semanas antes da avaliação em M1 por indicação médica. O participante B vive com a filha menor e com a esposa e também se encontra reformado neste caso da área da carpintaria. Não apresenta antecedentes patológicos conhecidos nem antecedentes familiares relevantes. Apresenta apenas dislipidemia como fator de risco.

O participante C vive com a esposa e está também reformado. Apresenta antecedentes de dislipidemia, cirurgia à carótida esquerda e epilepsia sequelar. Fez colocação de bomba de baclofeno com pós-operatorio complicado com infeção da parede abdominal. A participante D vive com o marido, está reformada e relativamente a antecedentes pessoais apresenta hipotiroidismo e doença bipolar seguida em psiquiatria. Nos participantes A, C e D, a lesão ocorreu no hemisfério esquerdo e no participante B ocorreu no hemisfério direito.

Procedeu-se à análise dos relatórios clínicos de cada indivíduo para a caracterização dos participantes quanto ao género, idade, área de lesão e tempo de evolução (Tabela 1).

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

Tabela 1 – Caracterização dos indivíduos quanto ao género (M-Masculino; F-Feminino), idade (anos), área de lesão do SNC e tempo de evolução (meses).

Indivíduo	Género	Idade	Área de Lesão	Tempo de Evolução
A	M	52	ACME	8
B	M	42	ACMD	8
C	M	52	ACME	105 *
D	F	55	ACME+ACA	51**

*8 anos e 9 meses; **4 anos e 3 meses

Legenda: ACME – artéria cerebral media esquerda;

ACMD – artéria cerebral media direita;

ACA – artéria cerebral anterior

2.2. Instrumentos e Materiais

Para avaliar alterações sensório-motoras entre os momentos de avaliação utilizou-se a *Fulg-Mayer Assessment of Motor Recovery after Stroke* (FM) (anexo 1) com valores de validade e fiabilidade para a população portuguesa (validade longitudinal/sensibilidade à mudança $n=31$, *Kolmogorov- X Smirnov*=0,515 [0,953], consistência interna $n=15$, $\alpha=0,96$ e fidedignidade inter-observador $n=31$, $\rho=1,000$ e 0,999) (Santos, Ramos, Estêvão, Lopes, & Pascoalinho, 2005). Para a classificar do impacto funcional do programa de intervenção na qualidade de vida dos participantes foi aplicada a Classificação Internacional de Funcionalidade nas componentes de atividade e participação (CIF).

O registo das forças de reação ao solo foi obtido através de uma plataforma de forças (PF) de 600 mm de comprimento e 400 mm de largura, embutida no solo, *Bertec*® - *Bertec Corporation*, modelo FP4060-10, ligada a um amplificador *Bertec* AM 6300, com ganhos predefinidos e uma frequência de amostragem de 1000 Hz. O amplificador encontrava-se ligado a um conversor analógico/digital de 16 bits, marca *Biopac* MP 150 *Workstation* (coeficiente de correlação intra-classe (ICC[2,1]) de 0,96, com um intervalo de confiança de 95%) (Hanke & Rogers, 1992). O registo de atividade muscular foi realizado com recurso à eletromiografia (EMG) eletromiógrafo *BioPlux Research*, com frequência de recolha de 1000Hz, *Common Mode Rejection Ratio* de 110dB, impedância de entrada maior que 100 MO e canais analógicos de recolha (12bit), juntamente com *software MonitorPlux*®.

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

Foram utilizados dois elétrodos adesivos *Dahlhausen 505* de cloreto de prata (AgCl), com uma configuração circular e bipolar, com 20 mm de distância entre as duas superfícies de detecção.

Foi utilizado o medidor de impedância *Noraxon®* e o *software Acqknowledge®*, versão 3.9 para o sistema MP150 (Mil-Homens & Correia, 2004).

Foi ainda efetuado um registo de vídeo e fotográfico tendo sido usada uma câmara fotográfica *sony cyber-shot*.

2.3. Procedimentos

2.3.1 Procedimentos de avaliação

Todos os procedimentos de avaliação foram realizados em dois momentos, momento inicial (M0) e após 3 meses (M1).

Para a avaliação dos participantes recorreu-se ao registo fotográfico e vídeo da base de suporte, alinhamento ósseo e muscular bem como o nível de atividade em diferentes conjuntos posturais e sequências de movimento, dando-se especial ênfase ao conjunto postural de pé (Wang, 2005). Estes registos foram analisados pela investigadora e por mais duas fisioterapeutas especialistas na área.

As escalas de avaliação foram aplicadas em contexto clínico em M0 e em M1 antes do início da intervenção e nas mesmas condições físicas (na mesma sala, na mesma marquês e usando os mesmos objetos). O estudo eletromiográfico foi efetuado nas instalações da Escola Superior de Tecnologias da Saúde do Porto (ESTSP) no Centro de estudo do Movimento e Atividade Humana (CEMAH). O uso da EMG para a detecção da contração muscular dos músculos em questão encontra-se bem documentado, sendo esta uma metodologia precisa e válida (Hermens, et al., 1999). Antes da colocação dos elétrodos garantiu-se um grau de impedância da pele menor ou igual a 5 K Ω (Mil-Homens & Correia, 2004). De modo a verificar a qualidade do sinal e controlar possíveis interferências, os elétrodos foram ainda testados antes da realização da tarefa a avaliar. Os sujeitos foram instruídos a manter uma postura ereta, enquanto se mantinham calçados sobre a plataforma de forças, com os pés paralelos. O calçado utilizado foi o mesmo nos dois momentos de avaliação. Os membros superiores foram mantidos ao longo do corpo e o olhar em frente para uma referência visual a 3 metros de distância, por um período de 30

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

segundos (Nardone, Godi, Grasso, Guglielmetti, & Schieppati, 2009). Após o comando verbal “*comece*”, os indivíduos iniciaram a marcha em frente, tendo-se efetuado as repetições necessárias até garantir três ensaios válidos.

Previamente ao momento de recolha, os participantes tiveram a oportunidade de praticar a tarefa. Deixou-se ao critério do paciente o lado com que desejaria iniciar a marcha para não estar a criar um viés nos resultados. Para cada paciente foi registado qual o membro inferior com que iniciou a tarefa em cada tentativa. No traçado eletromiográfico recolhido foi utilizado um filtro passa-banda de 20 a 500 Hz, retificado, suavizado a 10 amostras e foi calculado o valor de *root-mean-square* (RMS) para 100 amostras. O sinal da plataforma de forças foi filtrado através de um filtro de passa-baixa frequência de 10 Hz. O início do movimento (T0) foi determinado através do deslocamento médio-lateral na plataforma de forças, estimado pela variação da componente mediolateral da força de reacção do solo (Fy). Especificamente, T0 foi determinado a partir do momento em que Fy atingiu um valor igual ou superior duas vezes o desvio padrão mais a média calculada num intervalo estável durante pelo menos 50 ms. Depois de identificado T0, foi selecionado para cada músculo o intervalo de -500 a -450 ms em relação a T0 onde foi calculada a média e o desvio padrão. Foi definido que o músculo iniciou a sua atividade quando atingiu um valor igual ou superior à média mais duas vezes o desvio padrão durante pelo menos 50ms.

Foi utilizada, para análise, a média dos três ensaios válidos realizados por cada indivíduo em estudo.

2.3.2 Procedimentos de Intervenção

Os procedimentos de intervenção decorreram em ambiente clínico, onde a investigadora e mais duas fisioterapeutas com experiência na área e com conhecimentos relativamente ao Conceito de *Bobath* foram responsáveis pela recolha dos dados necessários à avaliação de cada participante bem como pelo processo de intervenção em fisioterapia. As intervenções tiveram uma frequência bi-semanal e uma duração média de 60 minutos.

Foram formulados o principal problema e hipótese clínica para cada um dos indivíduos e foram estabelecidas as estratégias e procedimentos da intervenção em fisioterapia (Raine, 2009; Gjelsvik, 2008)

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

A intervenção foi baseada no processo de raciocínio clínico em que para cada participante foi definido um principal problema e respetiva hipótese de trabalho (Tabela 2).

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE






Tabela 2 – Principal problema e Hipótese de trabalho dos participantes no momento inicial (M0)

Foto	Principal(ais) problema(s)	Hipótese de trabalho
<p>Indivíduo A</p> 	<p>Diminuição da atividade do tronco inferior</p> <p>Diminuição da atividade da coxo femural contralesional</p>	<p>Através de um aumento da atividade do tronco inferior e de um aumento da atividade da coxa femural será possível uma melhoria na capacidade de recrutar função extensora tornando mais eficaz a tarefa do início da marcha e marcha propriamente dita.</p>
<p>Indivíduo B</p> 	<p>Diminuição da atividade dos músculos coaptadores da cabeça do úmero na cavidade glenóide do lado contralesional</p> <p>Alteração do alinhamento da coxo-femural contralesional no sentido superior, medial e posterior.</p>	<p>Através do aumento da atividade dos músculos coaptadores da cabeça do úmero na cavidade glenóide e melhorando o alinhamento da coxo-femural pode-se esperar um aumento do controle postural da cintura escapular e um aumento da atividade da coxo-femural levando a uma reorganização das aferências proprioceptivas essenciais no início marcha.</p>
<p>Indivíduo C</p> 	<p>Diminuição do CP da escápula contralesional</p> <p>Diminuição do CP da coxo-femural contralesional</p>	<p>Ao melhorar o CP da escápula e da coxo-femural contralesionais espera-se um aumento da sinergia extensora desse hemitronco e um aumento do nível de atividade nessa coxo-femural permitindo transferência de carga ativa no início da marcha.</p>
<p>Indivíduo D</p> 	<p>Alteração da relação tensão/comprimento dos flexores do punho e dedos no membro superior contralesional</p> <p>Diminuição do CP da escápula contralesional</p>	<p>Ao melhorar a relação tensão/comprimento dos flexores do punho e dedos levar-se-á a uma melhoria da relação das radiocubitais. Isto levará à possibilidade de recrutar controle postural eficaz da cintura escapular desse lado que influenciará a relação do membro inferior direito com o tronco para a tarefa do início da marcha.</p>

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

Na tabela 3 encontra-se descrita a intervenção realizada em cada participante.

Tabela 3 – Estratégias e Procedimentos.

Indivíduo	Estratégias e Procedimentos	
A	<p>Preparatórios</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ No conjunto postural sentado, alterar o alinhamento da escápula direita no sentido inferior e medial e recrutar atividade dos estabilizadores no novo alinhamento. 	
	<p>Ativação</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Através da área chave tronco inferior, facilitou-se a 1ª fase da sequência de movimento levantar/sentar (apenas até à transferência de carga para os pés). Posteriormente, quando o participante apresentou um nível de atividade da coxo-femural e do tronco inferior competente para a realização dessa tarefa, progrediu-se para a 2ª fase. 	
B	<p>Preparatórios</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ No conjunto postural sentado, recrutar atividade excêntrica do gêmeo interno do lado contralesional e promover adequada relação retro- pé/ ante- pé. 	
	<p>Ativação</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ No conjunto postural sentado com o membro superior em ligeira abdução com ponto de referência no punho, recrutar atividade dos músculos coaptadores da cabeça do úmero na cavidade glenóide do lado contralesional, através de informação somatossensorial no deltóide e grande dorsal. ➤ Alterar o alinhamento da coxo-femural contralesional no sentido inferior, lateral e anterior e recrutar atividade no novo alinhamento. ➤ Com o membro contralesional em semi-passo posterior, recrutar atividade excêntrica dos isquiotibiais e recrutar atividade da coxo-femural, relacionando tronco/coxa. 	
C	<p>Preparatórios</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ No conjunto postural sentado com ambos os membros superiores posicionados numa mesa em frente com ponto de referência cotovelo e punho, promover uma correta relação tensão/comprimento do grande peitoral. 	
	<p>Ativação</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Melhorar a relação da escápula com a grade costal. ➤ Facilitar a sequência de movimento levantar/sentar promovendo uma transferência de carga simétrica nos dois pés. 	
D	<p>Preparatórios</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Conjunto postural sentado com informação proprioceptiva sobre o punho e cotovelo, recrutar atividade do tronco superior; recrutar atividade muscular dos estabilizadores da omoplata à direita; recrutar atividade do deltóide e promover o alongamento do grande peitoral. Promover o alongamento da longa porção do tricipete. 	 
	<p>Ativação</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Promover uma correta relação tensão/comprimento dos flexores do punho e dedos e alterar o alinhamento dos músculos extensores e flexores do punho e dedos ➤ Através de informação somatossensorial recrutar atividade dos músculos intrínsecos da mão e dedos sobre punho. ➤ Recrutar atividade da escápula contralesional através de informação somatossensorial nos músculos deltóide e grande dorsal, potenciando a função extensora do membro superior em tarefas funcionais de alcance. 	

2.3.3. Procedimentos Éticos

Os objetivos e os procedimentos deste estudo foram devidamente explicados aos participantes, tendo estes manifestado o seu consentimento (anexo 2). Foram garantidos o anonimato e a confidencialidade de todos os dados. Aos participantes foi informado a possibilidade de desistência em qualquer momento do estudo.

Este estudo está integrado no protocolo de controlo postural com o Centro de Estudos do Movimento e Atividade Humana (CEMAH) da Escola Superior de Tecnologia de Saúde do Porto.

3. RESULTADOS

A tabela 4 corresponde à avaliação eletromiográfica dos músculos TA e SOL, durante o início da marcha, nos quatro participantes, nos dois momentos de avaliação. Observa-se que, em M1 os valores referentes aos tempos de ativação muscular diminuíram em todos os músculos e em todos os participantes. Relativamente à sequência de ativação em M0, verificou-se que o participante A ativou o SOL contralesional em primeiro lugar. O mesmo aconteceu com os pacientes B e C e adicionalmente, estes também ativaram em primeiro lugar o SOL ipsilateral. Em M1, o participante A apresentou uma correta sequência de ativação bilateralmente e os pacientes B e C apresentaram uma correta sequência do lado ipsilesional.

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

Tabela 4 – média do instante temporal de ativação muscular dos músculos TA e SOL, nos quatro participantes, nos dois momentos de avaliação.

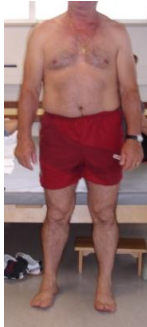
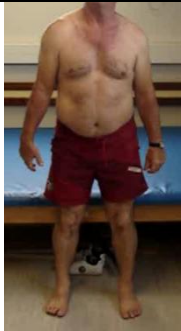






Participante	Músculo	M0	M1
		Tempo médio (ms)	Tempo médio (ms)
A	TA contralesional	-60*	-117*
	SOL contralesional	-112*	-9*
	TA ipsilesional	-114	-118
	Sol ipsilesional	-4	-111
B	TA contralesional	10	7*
	Sol contralesional	4	2*
	TA ipsilesional	12*	-3
	SOL ipsilesional	8*	1
C	TA contralesional	12	6*
	SOL contralesional	6	2*
	TA ipsilesional	4*	-3
	Sol ipsilesional	2*	-2
D	TA contralesional	-52*	-119*
	SOL contralesional	-10*	-14*
	TA ipsilesional	-112	-117
	Sol ipsilesional	-12	-16

*Membro inferior que iniciou a marcha

Na tabela 5 encontra-se o registo observacional em M0 e M1 do conjunto postural de pé. Nestas imagens percebe-se um alteração no nível de atividade na coxo-femural contralesional (direita) principalmente nos participantes A e C evidenciada pela modificação da relação com a base de suporte. É possível observar uma alteração no alinhamento da coxo-femural contralesional (esquerda) do participante B, onde se verifica uma alteração do alinhamento do membro inferior desse lado. Verifica-se uma alteração no alinhamento do membro superior do participante D, evidenciando um alinhamento com menor componente de pronação do antebraço e mantendo um alinhamento mais ao nível da posição neutra.

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

Tabela 5 – Análise do conjunto postural de pé nos quatro participantes, nos dois momentos de avaliação.

Indivíduo	M0	M1
A		
B		
C		
D		

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

Na tabela 6 encontram-se os resultados obtidos para a avaliação e caracterização global do comprometimento motor e sensorial no M0 e M1, dos participantes em estudo. Os resultados evidenciam uma melhoria do *score* total em todos os participantes.

Tabela 6 – Resultados obtidos na FM dos quatro participantes, nos dois momentos de avaliação.

Participante	A		B		C		D	
	M0	M1	M0	M1	M0	M1	M0	M1
Total	194/296	206/296	102/296	122/296	118/296	123/296	187/296	206/296

Na tabela 7 encontram-se os resultados obtidos no domínio atividades e participação da CIF, nos dois momentos de avaliação em todos os participantes no estudo.

Pelos dados apresentados na tabela registaram-se alterações nos qualificadores dos itens escolhidos para caracterizar o domínio de atividades e participação dos indivíduos em estudo. Em todos os participantes os qualificadores ou se mantiveram iguais nos dois momentos de avaliação, ou aquando de alterações, estas foram no sentido de uma menor dificuldade na execução das tarefas.

Tabela 7 - Itens da CIF selecionados para os indivíduos do estudo nos dois momentos de avaliação.

Domínio	Itens	Código	Qualificador							
			A		B		C		D	
			M0	M1	M0	M1	M0	M1	M0	M1
Atividades e Participação	Andar distâncias curtas	d4500	.22	.11	.33	.22	.22	.22	.00	.00
	Andar distâncias longas	d4501	.33	.11	.33	.33	.33	.22	.11	.10
	Andar sobre superfícies diferentes	d4502	.33	.22	.33	.23	.22	.12	.11	.11
	Andar contornando obstáculos	d4503	.22	.12	.33	.33	.22	.12	.22	.11
	Subir/descer	d4551	.22	.11	.33	.22	.11	.11	.22	.11
	Deslocar-se dentro de casa	d4600	.11	.00	.22	.22	.22	.11	.00	.00
	Deslocar-se dentro de edifícios que não a própria casa	d4601	.11	.00	.33	.22	.22	.22	.11	.11

4. DISCUSSÃO

A importância dos músculos da tibio-társica no início da marcha, principalmente do TA e do SOL, tem vindo a ser estudada por autores como Mackinnon, et al, 2007 e Couillandre, Maton, & Breniere, 2002, onde sugerem que estes sejam responsáveis pela ativação muscular necessária à deslocação na direção do membro inferior de apoio, e regulação do controlo postural antes e durante o início do movimento (). O sistema de CP está normalmente comprometido em lesões do SNC, justificando a dificuldade demonstrada no início da marcha pelos participantes em estudo (Neckel, Pelliccio, Nichols, & Hidler, 2006).

De facto, os participantes foram escolhidos pelas suas características comuns, apresentando aquando da avaliação alterações consistentes com uma disfunção no sistema de CP. A avaliação sugeriu alterações essencialmente a nível proximal como alterações do alinhamento e nível de atividade da coxa-femural e diminuição da atividade do tronco inferior e dos estabilizadores da escápula. As alterações nas AVD's destes participantes foram identificadas pela aplicação da FM e da CIF com expressão individual dos participantes sobre a sua qualidade de vida.

Pela análise dos registos clínicos, percebeu-se que a área de lesão definida pelos exames complementares não é específica nestes participantes, direcionando apenas para lesão no território da ACM. Sabendo que a ACM é responsável pelo suprimento da cápsula interna e tendo em conta a avaliação realizada que aponta para um comprometimento a nível do CP das articulações proximais, aponta-se o sistema cortico-reticular como predominantemente lesado nos quatro participantes. O sistema cortico-reticular exerce a sua função essencialmente ao nível dos músculos proximais e posturais sendo responsável pela regulação do tónus muscular (Chang et al, 2010).

Este facto também justifica o comportamento atípico dos APA's identificado nestes participantes. No entanto, face a esta disfunção do CP nos participantes foi possível verificar uma modificação do seu comportamento entre os momentos M0 e M1.

Todos os participantes passaram por um processo de avaliação individual que ditou o programa de intervenção, sempre visando o objetivo comum de modificações ao nível do início da marcha.

No caso dos participantes A, B e C considerou-se que os principais problemas estariam ao nível da coxo-femural contralesional por diversas alterações que contribuían

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

para a diminuição do CP. Desta forma, seguindo um processo de raciocínio clínico, considerou-se que a intervenção deveria passar por melhorar a transferência de carga para esta coxa no sentido de fornecer um adequado input propriocetivo (Raine, 2009). Assim sendo, optou-se pela sequência de movimento de sentado para de pé nos participantes A e C e pelo conjunto postural de pé no participante B como estratégias de intervenção. Esta intervenção foi realizada também no sentido de relacionar a coxa com outros segmentos afetados em cada participante, nomeadamente tronco inferior (A), ombro (B) e escápula (C). De facto, sabe-se que a sequência de movimento do sentar-levantar é referenciada como sendo eficaz no processo de reabilitação com objetivos subjacentes à melhoria do início da marcha (Fletcher et al. 2009). Raine et al, 2009 evidenciou a importância do conjunto postural de pé e de adequadas transferências de carga para o padrão de recrutamento muscular. Em M1, observaram-se modificações a nível daqueles que foram considerados os principais problemas para cada participante, nomeadamente nível de atividade, alinhamento e CP da coxa. Agrupando estes resultados com os obtidos na EMG, FM e CIF percebe-se que estão de acordo com a literatura sugerindo que modificações do CP proximal induz uma possível reorganização dos APA's distalmente (Kibler, Press, Sciascia, 2006).

Quanto à participante D, esta apresentava como principais problemas uma alteração do CP da escápula contralesional e uma alteração da relação tensão/comprimento dos músculos flexores e extensores do punho e dedos também do mesmo lado. A intervenção centrou-se nestes problemas procurando recrutar atividade proximal que conferisse estabilidade dinâmica para se poder intervir posteriormente a nível do antebraço. De facto, segundo Raine, Meadows and Lynch-Ellerington (2009) uma disfunção como, por exemplo, uma diminuição da atividade dos músculos da escápula como no caso desta participante, irá resultar numa alteração da estabilidade da escápula, levando a uma menor eficiência da função do ombro. A falta de uma ativação adequada, conduz a uma incapacidade de atingir um padrão de movimento eficiente e por este motivo se optou por seguir esta linha de raciocínio na intervenção desta participante. A resolução do problema de comprimento/tensão tornou-se também um objetivo fulcral pela importância que a mobilidade radio-cubital tem na orientação da mão no espaço para tarefas funcionais (Raine et al, 2009). Desta forma conseguiu-se potenciar a função extensora do membro superior e a sua relação com o tronco superior tentando promover melhoria da relação do tronco com o membro inferior no início da marcha. Este raciocínio está no seguimento do estudo de Ferris, Huang, & Kao, 2006 onde se verificou que uma intervenção baseada na

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

facilitação dos componentes de movimento dos membros superiores resultou numa melhoria da ativação e facilitação do início da marcha. Também Stephenson, Serres, & Lamontagne, 2010 realizaram um estudo que sugere que existiram alterações no padrão de recrutamento do TA no início da marcha induzidas por modificações no membro superior. Em M1, esta paciente apresentou um alinhamento do antebraço mais próximo da posição neutra, tendo-se verificado um impacto positivo nas suas AVD's, como referido pela própria participante. Além disto, a paciente melhorou também o *score* na FM e obteve melhores resultados na aplicação da CIF.

Para os participantes em questão, propôs-se um conjunto de estratégias e procedimentos preparatórios que foram importantes antes do procedimento principal e que potenciariam os seus resultados.

No caso da avaliação realizada com a EMG verificaram-se alterações nos dois momentos de avaliação.

Estudos evidenciaram que existe uma sequência típica de ativação muscular no início da marcha, evidenciada pela inibição inicial do músculo SOL, seguida da ativação do TA, através do mecanismo de inervação recíproca (Mickelborough et al, 2004; Brunt et al, 2000, Aruin et al., 2012).

No caso concreto destes participantes, existiram diferenças entre os dois momentos de avaliação. Em M1, verificou-se uma diminuição global dos valores registados pela EMG relativamente aos tempos de ativação muscular do SOL e TA bilateralmente e em todos os participantes, evidenciando que a ativação muscular ocorreu mais cedo que em M0. Desta forma, a diminuição dos valores para os tempos de ativação do TA pode sugerir modificações na reorganização dos APA's, no entanto não seria de esperar a diminuição nos valores dos tempos do SOL. Apesar destes resultados registados para o SOL, nenhum dos participantes apresentou, em M1, uma ordem invertida da sequência de ativação muscular que não se tivesse verificado em M0. Aliás, no caso do membro contralesional no participante A, e do membro ipsilesional nos participantes B e C, a sequência de ativação em M1 foi correta, ativando em primeiro lugar o TA, o que não se verificava em M0. Assim sendo, os resultados nestes participantes sugerem que mesmo existindo esta modificação nos valores registados para a ativação do SOL, não foi suficiente para que este ativasse antes do TA.

Por outro lado, o membro contralesional nos participantes B e C manteve, em M1, a sequência de ativação em que o SOL ativou primeiro que o TA, sugerindo que não existiu uma reorganização dos ajustes posturais desse lado ou que esta não foi suficiente para que

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

o membro alterasse o seu padrão de recrutamento. Tendo em conta os resultados obtidos, poderíamos pensar que com uma intervenção mais prolongada se pudesse obter uma correta sequência de ativação muscular.

No participante A registou-se a diminuição mais acentuada no valor de ativação do SOL no membro ipsilesional, sendo que os valores do TA e do SOL foram muito próximos.

A literatura explica que um aumento da excitabilidade do SOL implica um aumento da inibição recíproca do TA, dificultando a sua ativação aquando do início da marcha, num mecanismo de co-contracção (Nardone, Godi, Grasso, Guglielmetti, & Schieppati, 2009). Esta desorganização nos APA's do membro ipsilesional neste participante pode estar associada a fatores extrínsecos, tais como a implementação de um auxiliar de marcha desse lado.

Salienta-se a importância da continuação da intervenção em fisioterapia segundo o Conceito de *Bobath* nos participantes em estudo, sendo esta uma abordagem direcionada ao indivíduo.

5. CONCLUSÃO

Com este estudo foi possível detetar modificações no tempo de ativação muscular do TA e do SOL e na sequência de ativação no início da marcha em pacientes com AVE, face a uma intervenção em fisioterapia. Nos participantes em questão, obteve-se uma diminuição dos valores registados pela EMG nos tempos de ativação muscular do TA e do SOL bilateralmente e alterações na sequência de ativação muscular.

Capítulo 3

Discussão/Conclusão

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

3. DISCUSSÃO

Neste relatório de estágio pretendeu-se descrever o processo de raciocínio clínico baseado numa prática refletida centrada nos conhecimentos atuais da neurociência. Mais especificamente, este estudo pretendeu analisar, possíveis alterações na reorganização dos APA's em pacientes com AVE essencialmente na promoção de modificações nos tempos de ativação e na sequência de ativação muscular do solear e do tibial anterior no início da marcha, face a uma intervenção baseada no conceito de *Bobath*.

Este estudo contou com a participação de quatro indivíduos com características semelhantes e outras que os distinguiam na avaliação inicial, tendo sido traçado um plano de intervenção individual.

A intervenção utilizada neste estudo focou uma informação propriocetiva adequada que promovesse uma resposta eferente eficaz. De facto, de acordo com a literatura, a informação propriocetiva é muito importante no processo de reorganização de componentes neuro-motoras durante a reabilitação de pacientes com lesão do SNC e está inerente ao processo de neuroplasticidade (Naritomi H, Krieger DW, Barbro & Johansson, 2000; Dobkin, 2004; Dimvan & Cohen, 2011). Neste estudo potenciou-se as aferências propriocetivas a nível da coxa pela referência de carga sobre os pés e pela relação com a gravidade contribuindo para modificações no CP.

Os resultados evidenciaram modificações dos tempos de ativação muscular e alterações na sequência de ativação do TA e do SOL em M1 que tiveram impacto na execução de tarefas funcionais.

Com a realização deste relatório foi possível perceber uma carência de estudos que inferissem nas alterações a nível dos tempos de ativação e sequência de ativação dos músculos da tibio-társica face a um plano de intervenção. Além disso, seria importante desenvolver estudos nesta área de investigação que permitisse perceber algumas das questões levantadas neste artigo.

Este estudo pretende dar um contributo à comunidade científica na área da fisioterapia neurológica em particular, no que diz respeito ao processo de raciocínio clínico e intervenção em pacientes com lesão do SNC percebendo-se portanto que o conceito de *Bobath* é uma referência na intervenção destes pacientes. Espera-se que este estudo seja útil aos fisioterapeutas incentivando a avaliação e intervenção dos seus pacientes através do processo de raciocínio clínico baseado no conceito de *Bobath*, ajudando-os a obter melhores resultados e motivando assim o paciente e o profissional.

4. CONCLUSÃO

Os objetivos deste relatório foram atingidos, tendo-se conseguido, sob a forma de um estudo de série de casos, descrever o processo de Raciocínio Clínico baseado nos conhecimentos atuais da neurociência, no âmbito da Fisioterapia Neurológica. Os objetivos do estágio foram também cumpridos levando ao desenvolvimento de competências e conhecimentos nesta área e permitindo atualizar e aprender novos conceitos de neurofisiologia, biomecânica e estudo de movimento humano. Este estágio ajudou no desenvolvimento do processo de raciocínio clínico em pacientes com lesão do SNC baseado no Conceito de *Bobath*. Conseguiu-se ainda encontrar alterações favoráveis nesta população específica face ao plano de intervenção proposto.

5. BIBLIOGRAFIA

- Aruin, A.S. (2002). The Organization of Anticipatory Postural Adjustments. *Journal of Automatic Control*, 12, 31-37.
- Aruin A.S., Rao N., Sharma A. & Chaudhuri G. (2012). Compelled body weight shift approach in rehabilitation of individuals with chronic stroke. *Top Stroke Rehabil.* Nov-Dec. 19(6), 556-63. doi: 10.1310/tsr1906-556.
- Associação Portuguesa de Fisioterapeutas. (2005). Padrões de Prática. Lisboa.
- Barbro B. & Johansson, M.D. (2000) Brain Plasticity and Stroke Rehabilitation. The Willis Lecture. *American Heart Association*.
- Bigongiari, A., Souza, F.D., Franciulli, P.M., Neto, S.E., Araújo, R. C. & Mochizuki, L. (2011). Anticipatory and compensatory postural adjustments in sitting in children 22 with cerebral palsy. *Human Movement Science*, 648–657.
- Bobath, B. (1990). *Adult Hemiplegia: Evaluation and Treatment*. 3ª Ed. Butterworth. Oxford
- Bowden, M.G., Balasubramanian, C.K., Neptune R.R. & Kautz, S.A. (2006). Anterior-posterior ground reaction forces as a measure of paretic leg contribution in hemiparetic walking. *Stroke*. 37: 872-876.
- Bowden, M.G., Woodbury, M.L. & Duncan, P.W. (2013). Promoting neuroplasticity and recovery after stroke: future directions for rehabilitation clinical trials. *Curr Opin Neurol*. 26(1), 37-42. doi: 10.1097/WCO.0b013e32835c5ba0. Source: Ralph H. Johnson VA Medical Center, Medical University of South Carolina, Charleston, South Carolina, USA.
- Brunt, D., Linden, D.W. & Behrman, A.L. (1995). The Relation Between Limb Loading and Control Parameters of Gait Initiation in Persons With Stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 76, 627-634.
- Brock, K., Jennings, K, Stevens, J. & Picard, S. (2002). The Bobath Concept has changed. (comment on critically appraised paper, Australian journal of physiotherapy. 48:59. *Aust j physiother*. 48, 156-7.
- Champion, J., Barber C. & Lynch-Ellerington, M.. (2009). Recovery of upper limb function. *Bobath Concept-theory and clinical practice in neurological rehabilitation*. ed. Raine, Sue, Linzi Meadows, Mary Lynch-Ellerington. UK: Blackwell Publishing.
- Chang, W-H., Tang, P-F, Wang, Y-H, Lin, K-H, Chiu, M-J, Chen, S-H.A. (2010). Role of the premotor cortex in leg selection and anticipatory postural adjustments associated with a rapid stepping task in patients with stroke. *Gait & Posture*. Elsevier. 32, 487-493.
- Chen, G. & Patten, C.. (2008). Joint moment work during the stance-to-swing transition in hemiparetic subjects. *Journal of Biomechanics*. 41, 877-883.
- Chen, G., Patten, C., Kothari, D.H. & Zajac, F.E. (2005). Gait differences between individuals with post-stroke hemiparesis and non-disabled controls at matched speeds. *Gait and Posture*. 22, 51-56.
- Cohen H. (2001). *Neurociência para fisioterapeutas: incluindo correlações clínicas*. Manole. Brasil
- Couillandre, A., Maton, B. & Breniere, Y. (2002). Voluntary toe-walking gait initiation: electromyographical and biomechanical aspects. *Exp Brain Res*. 147, 313-321.

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

- Correia, P.P., Mil-Homens P., Veloso, A. & Cabri, J. (1998). *Estudo da função neuromuscular com recurso à electromiografia: desenvolvimento e fundamentação de um sistema de recolha e processamento e estudos realizados*. Faculdade de Motricidade Humana. 1-35.
- D. G. S. (2004). Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde.
- Dimyan, M.A. & Cohen, L.G. (2011). Neuroplasticity in the context of motor rehabilitation after stroke. *Nature Reviews Neurology* 7, 76-85. doi:10.1038/nrneurol.2010.200
- Dobkin, B.H. (2004). Strategies for stroke rehabilitation. *The LANCET Neurology*. 3 (9), 528–536
- Fletcher, L., Cornall C. & Armstrong, S. (2009). Moving between sitting and standing. *Bobath Concept-theory and clinical practice in neurological rehabilitation*, ed. Raine, Sue, Linzi Meadows, Mary Lynch-Ellerington. Blackwell Publishing. UK.
- Gjelsvik, BassØe, B.E. (2008). *The Bobath Concept in adult neurology*. Thieme. Stuttgart.
- Giulio, I.D., Maganaris, C.N., Baltzopoulos, V. & Loran, I.D. (2009). The proprioceptive and agonist roles of gastrocnemus, soleus and tibialis anterior muscles in maintaining human upright posture. *J Physiol*. 2399-2416.
- Gracies, J.M. (2005). Pathophysiology of spastic paresis. I: Paresis and Soft Tissue changes. *Muscle nerve*. 535-551.
- Haines, D. (2006). *Neurociência Fundamental – Para aplicações básicas e clínicas*. (3ª Edição ed.). Elsevier Editora. Rio de Janeiro
- Haines, E.D., Mihailoff, G.A. & Yeziarski, R.P. (2006). Medula Espinhal. *Neurociência fundamental para aplicações básicas e clínicas*, ed. Haines Duane E. Elsevier. Brasil
- Hanke, T.A. & Rogers, M.W. (1992). Reliability of Ground Reaction Force Measurements During Dynamic Transitions from Bipedal to Single-Limb Stance in Healthy Adults. *Physical Therapy* .
- Hermens, H., Freriks, B., Merletti, R., Stegeman, D., Blok, J., Rau, G., et al. (1999). *European recommendations for surface electromyography: results of the seniam Project* (2º edição ed). Roessing Research and development.
- IBITA. (2008). Theoretical assumptions and clinical practice. (on line) <http://www.ibita.org/>
- Ivanenko, Y., Grasso, R., Macellari, V. & Lacquaniti, F. (2002). Control of foot trajectory in human locomotion: role of ground contact forces in simulated reduced gravity. *J Neurophysiol*. 3070–89.
- Ivanenko, Y.P., Poppele, R.E & Lacquaniti, F. (2004). Five basic muscle activation patterns account for muscle activity during human locomotion. *Journal of Physiology*. 556, 267-282.
- Kibler, W.B., Press, J. & Sciascia, A. (2006). The Role of Stability in Athletic Function. *Sports Medicine*. 36(3), 189-198.
- Kirker, S.G.B., Simpson, D.S., Jenner, J.R. & Wing, A.M. (2000). Stepping before standing: hip muscle function in stepping and standing balance after stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 68, 458-464.
- Lemon R.N. & Griffiths J. (2005). Comparing the function of the corticospinal system in different species: organizational differences for motor specialization?. *Muscle Nerve*. 32, 261-279
- Lamontagne, A., Malouin, F., Richards, C. T& Dumas, F. (2002). Mechanisms of disturbed motor control in ankle weakness during gait after stroke. *Gait and Posture*. 244–255.

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

- Lamontagne, A., Richards, C. L. & Malouin, F. (2000). Coactivation during gait as an adaptive behavior after stroke. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 407–415.
- Latash, M. (2008). *Synergy*. Oxford University Press
- Lennon, S. (2003). Physiotherapy practice in stroke rehabilitation: a survey. . *Disability and Rehabilitation*. 455 - 461.
- Lennon, S. & Ashburn, A. (2000). The Bobath Concept in stroke rehabilitation: a focus group study of the experienced physiotherapists perspective. *Disability and Rehabilitation*. 22 (15), 665-674.
- Lennon, S., Ashburn & A., Baxter, D. (2006). Gait outcome following outpatient physiotherapy based on the Bobath Concept in people post stroke. *Disability and Rehabilitation*. 28, 873-881.
- Lennon, S., Baxter, D. & Ashburn, A. (2001). Physiotherapy based on the Bobath concept in stroke rehabilitation: a survey within the UK. 23 (6), 254-262. doi:10.1080/096382801750110892.
- Luft A.R. (2013). Rehabilitation and Plasticity. Eds Naritomi H, Krieger DW. *Clinical Recovery from CNS Damage. Front Neurol Neurosci*. Basel, Karger. Vol. 32, pp 88-94. doi: 10.1159/000348879.
- Lundy-Eckman, L. (2004). *Neurociência-Fundamentos para a reabilitação*. Elsevier. Rio de Janeiro
- MacKinnon, C.D., Bissig, D., Chiusano, J., Miller, E., Rudnick, L., Jager, C., et al. (2007). Preparation of Anticipatory Postural Adjustments Prior to Stepping. *Journal of Neurophysiology*. 97, 4368–4379.
- Maki, T., Quagliato, E., Cacho, E., Paz, L., Nascimento, N., Inoue, M., et al. (2005). Estudo de confiabilidade da aplicação da escala de Fugl-Meyer no Brasil. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 177-183.
- Mausner, J. & Bath, A. (1999). *Introdução à Epidemiologia*. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa
- Mastos M., Miller, K., Eliasson, A.C. & Imms, C. (2007). Goal-directed training: linking theories of treatment to clinical practice for improved functional activities in daily life. *Clinical Rehabilitation*. 21, 47-55.
- Maytson, M. (2008). Bobath Concept: Bobath@50: mid-life crisis – What of the future? *Physiother. Res. Int.* 13, 131-136.
- Mil-Homens, P. & Correia, P.P. (2004). Recolha do Sinal. In P.P. Correia, & P. Mil-Homens, A *Electromiografia no Estudo do Movimento Humano*. 23-35. Faculdade de Motricidade Humana. Lisboa.
- Mihailoff, G.A. & Haines, D.E. (2006). Sistema motor II: sistemas corticofugais e o controlo do movimento. *Neurociência fundamental para aplicações básicas clínicas*. ed. Haines, E. Duarte. Elsevier Churchill Livingstone. São Paulo
- Mochizuki T., Crocker A., McCormack S., Yanagisawa M., Sakurai T. & Scammell T.E. (2004). Behavioral state instability in orexin knock-out mice. *J Neurosci* 24:6291–6300.
- Mulder, T. & Hochstenbach, J. (2001). Adaptability and Flexibility of the Human Motor System: Implications for Neurological Rehabilitation. *Neural Plasticity*. 8, 131-140.
- Nardone, A., Godi, M., Grasso, M., Guglielmetti, S. & Schieppati, M. (2009). Stabilometry is a predictor of gait performance in chronic hemiparetic stroke patients. *Gait & Posture*. 30, 5–10.
- OMS, Organização Mundial de Saúde. (2003). Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. Direção Geral de Saúde.

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

- O' Dell, M.W., Chi-Chang D.L. & Harrison, V. (2009). Stroke rehabilitation: Strategies to enhance motor recovery. *Annual Review of Medicine*. 60, 55-68.
- O'Sullivan, S. & Schmitz, T. (2000). Fisioterapia: avaliação e tratamento (3ª Edição ed.). Manole. São Paulo
- Paci, M. (2003). Physiotherapy based on the Bobath concept for adults with post-stroke hemiplegia: a review of effectiveness studies. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 1, 2-7.
- Peterson, C.L., Jing C., Kautz S.A. & Neptune, R.R. (2010). Leg extension is an important predictor of paretic leg propulsion in hemiparetic walking. *Gait and Posture*. Article in Press.
- Raine, S., Meadows, L. & Lynch-Ellerington, M. (2009). *Bobath Concept Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation*. Wiley-Blackwell.
- Raine, S. (2007). The current theoretical assumptions of the Bobath concept as determined by the members of BBTA. *Physiotherapy Theory and Practice*. 1, 137 - 52.
- Raine, S. (2009). The Bobath Concept: Developments and current theoretical underpinning. *Bobath Concept-theory and clinical practice in neurological rehabilitation*. ed. Sue Raine, Linzi Meadows, Mary Lynch-Ellerington. Wiley-Blackwell. Oxford.
- Ropper, A. & Brown R. (2005). *Principles of neurology*. McGraw-Hill Companies. USA.
- Santos, A., Ramos, N., Estêvão, P., Lopes, A. & Pascoalinho, J. (2005). Instrumentos de medida úteis no contexto da avaliação em fisioterapia. *Re(habilitar)*. Revista da ESSA , 131-156.
- Santos, M.J., Kanekar, N. & Aruin, A.S. (2009). The role of anticipatory postural adjustments incompensatory control of posture: 1. Electromyographic analysis. *Journal of Electromyography and Kinesiology* .
- Schepens, B. & Trevor D. (2004). Independent and convergent signals from the pontomedullary reticular formation contribute to the control of posture and movement during reaching in the cat. *Journal Neurophysiology*. 92: 2217-2238.
- Silva, A. (2010). A marcha humana: circuitos neuronais entre estruturas corticais vs sub-corticais. *Livro de actas I Congresso da Saúde Gaia-Porto*. Instituto Politécnico do Porto, Escola Superior deTecnologia da Saúde do Porto.
- Slijper, H., Latash, M.L., Rao, N. & Aruin, A.S. (2002). Task-specific modulation of anticipatory postural adjustments in individuals with hemiparesis. *Clinical Neurophysiology* . 642-655.
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. (2007). *Motor Control*. Lippincott Williams&Wilkins. USA.
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. (2003). *Controle Motor: teoria e aplicações práticas*. Manole. São Paulo
- Stephenson, J., De Serres, S. & Lamontagne, A. (2010). The effect of arm movements on the lower limb during gait after a stroke. *Gait & Posture* , 109-115.
- Tseng, S.C. (2008). Impaired Reactive Postural Control in the Elderly During Voluntary Stepping. *Physical Therapy*.
- Turns L.J., Neptune R.R. & Kautz S.A. (2007). Relationships between muscle activity and anteroposterior ground reaction forces in hemiparetic walking. *Arch Phys Med Rehabil*. Sep, 88(9), 1127-35.
- Wang, R., Chen, H., Chen, C. & Yang, Y. (2005). Efficacy of Bobath versus orthopaedic approach on impairment and function at different motor recovery stages after stroke: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation* , 155-164.

Anexos

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

Reorganização dos APA's do TA e do SOL no início da marcha, em pacientes com AVE

FUGL-MEYER ASSESSMENT

Nome do Paciente _____ Nº do Paciente _____
Nome do Terapeuta _____ Data _____

MEMBRO SUPERIOR

OMBRO/COTOVELO/ANTEBRAÇO

I. Actividade Reflexa

- Flexores – Bicipete
- Flexores dos dedos
- Extensores – tricipete

II. a. Sinergia dos Flexores

- Ombro - Retração
- Elevação
- Abdução
- Rotação externa
- Cotovelo - Flexão
- Antebraço – Supinação

b. Sinergia dos Extensores

- Ombro – Adução/rotação interna
- Cotovelo – Extensão
- Antebraço – Pronação

III. Mão para coluna lombar

- Mão – Avança para a col. lombar
- Ombro - Flexão 0°-90°
- Cotovelo - Pronação/supinação

- ##### IV. Ombro- Abdução 0°- 90°
- Flexão 90°- 180°
 - Cotovelo 0°- Pronação/Supinação

- ##### V. Actividade reflexa normal

A. PUNHO

- Cotovelo 90° - Estabilidade do punho
- Cotovelo 90° - Flexão/Extensão do punho
- Cotovelo 0° - Estabilidade do punho
- Cotovelo 0° - Flexão/Extensão do punho
- Circundução

B. MÃO

- Flexão conjunta dos dedos
- Extensão conjunta dos dedos
- Garra a
- Garra b
- Garra c
- Garra d
- Garra e

D. COORDENAÇÃO/VELOCIDADE

- Tremor
- Dismetria
- Velocidade

Total Motora para a Extremidade Superior

MEMBRO INFERIOR

E. ANCA/JOELHO/TORNOZELO

I. Actividade Reflexa

- Flexores – Isquiotibiais
- Aquiles
- Extensores – Rotuliano

II. a. Sinergia dos Flexores

- Anca – Flexão
- Joelho – Flexão
- Tomozelo – Dorsiflexão

b. Sinergia dos Extensores

- Anca - Extensão
- Adução
- Joelho – Extensão
- Tomozelo – Flexão plantar

- ##### III. Joelho – Flexão
- Tomozelo – Dorsiflexão

- ##### IV. Joelho – Flexão
- Tomozelo – Dorsiflexão

ANEXO 2

Declaração de Consentimento Esclarecido

Escola Superior de Tecnologias da Saúde do Porto

Porto, 22 de Outubro de 2012

Assunto: Pedido de autorização para a participação num estudo.

Exmo(a). Senhor(a)

Eu, Marisa Teixeira Cardoso, fisioterapeuta e aluna de mestrado na Escola Superior de Tecnologias da Saúde do Porto, venho por este meio solicitar a V. Ex.^a que se digne autorizar a sua integração no âmbito do meu trabalho final de mestrado na área da Fisioterapia em Neurologia.

Este estudo é especialmente direccionado para pacientes após Acidente Vascular Encefálico (AVE) e pretende perceber de que forma uma Intervenção em Fisioterapia contribui para a reorganização dos Ajustes Posturais Antecipatórios do Tibial Anterior e Solear no início da marcha. Para isso, serão aplicadas escalas de avaliação e recolhidos dados através de material multimédia (fotos e vídeos). Será também utilizado a electromiografia e a plataforma de forças como instrumentos de avaliação no CEMAH. A recolha será feita em ambiente laboratorial, garantindo-se a confidencialidade dos dados e assegurando-se que nenhuma identificação pessoal estará disponível em qualquer publicação dos resultados do estudo.

O estudo será efectuado apenas após a sua autorização e serão prestados todos os esclarecimentos desejados.

Com os melhores cumprimentos,

A Mestranda

(Marisa Teixeira Cardoso)

Após conhecimento do estudo, declaro que concordo com a minha participação neste estudo de pesquisa, conforme as condições acima descritas.

Data: ___/___/___