

Instituto Politécnico do Porto
Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto

CAPACIDADE DE MODIFICAR PARÂMETROS ESPAÇO-
TEMPORAIS DO CICLO DA MARCHA APÓS MODIFICAÇÃO
DE COMPONENTES INTRÍNSECAS AO MEMBRO INFERIOR
EM INDIVÍDUOS COM SEQUELAS DE ACIDENTE
VASCULAR ENCEFÁLICO – INTERVENÇÃO NA
REEDUCAÇÃO DA MARCHA EM *TREADMILL*

Relatório Final de Estágio
Curso de Mestrado em Fisioterapia – Opção Neurologia
Orientando: Mariana Ferrinha Alves da Cunha
Orientador: Cláudia Costa Silva, MSc

Porto, 2010

Preâmbulo

O presente Relatório Final de Estágio foi realizado no âmbito da unidade curricular 'Estágio com Relatório Final' do 3º semestre do Curso de Mestrado em Fisioterapia – Opção Neurologia.

Esta unidade curricular tem como objectivo complementar a formação académica realizada durante o curso de mestrado através da integração do aluno no exercício profissional e do desenvolvimento da capacidade de investir a teoria na prática.

Este relatório coloca em evidência a abordagem profissional ao trabalho desenvolvido durante o período de estágio e é composto inicialmente por um estudo de série de casos, seguido da apresentação de dois estudos de caso acompanhados durante o estágio.

Para a realização do estudo de série de casos foram utilizados três instrumentos de medida (teste de marcha de 10 metros, teste de marcha de 6 minutos e *Time Up and Go*), aplicados num momento inicial, intercalar e final.

O estágio foi realizado no período de 6 meses, compreendido entre Janeiro e Junho de 2010, no Centro de Medicina Física e Reabilitação do Sul, em São Brás de Alportel.

Índice

Resumo.....	1
Introdução	3
Metodologia.....	7
Participantes	7
Equipamento e Instrumentos de Medida	7
Procedimentos	9
Resultados	19
Discussão.....	22
Conclusão	25
Referências Bibliográficas	26
Anexos	30

Resumo

Objectivo: A realização deste estudo tem como objectivo identificar a capacidade de modificação dos parâmetros do ciclo da marcha após intervenção a nível dos componentes do membro inferior e uma abordagem na reeducação da marcha no tapete rolante (*treadmill*).

Métodos: Este estudo é um estudo de série de casos, constituído por três indivíduos com sequelas de Acidente Vascular Encefálico (AVE), com comprometimento a nível do membro inferior, capazes de realizar marcha. Os instrumentos de avaliação foram o teste de marcha de 10 metros (10-M), o teste de marcha de 6 minutos (6-Min) e o *Time Up and Go* (TUG). Os indivíduos receberam intervenção da fisioterapia baseada no conceito de Bobath e na reeducação de marcha no treadmill.

Resultados: Após a intervenção verificou-se um aumento da velocidade e cadência da marcha, assim como uma maior tolerância e resistência na capacidade da sua realização.

Conclusão: A intervenção realizada a nível dos componentes do membro inferior e na reeducação da marcha utilizando o *treadmill* permitiu modificar alguns parâmetros espaço-temporais do ciclo da marcha, aumentando a velocidade e cadência da marcha. A utilização conjunta de diferentes abordagens na intervenção ao indivíduo com sequelas de AVE deve ser sempre considerada uma vez que pode trazer benefícios na sua independência e qualidade de vida.

Palavras-chave: parâmetros da marcha; treadmill; reeducação da marcha; AVE

Purpose: The purpose of this study was to identify the ability of modifying the gait cycle parameters after a period of physiotherapy based on lower limb component's change and treadmill walking training.

Methods: This study is a case series comprising three patients with stroke and lower limb impairment, able to walk. Outcome measures were 10-meter and 6-minute Walking Tests and Time Up and Go. Subjects had physiotherapy based on the Bobath concept and treadmill walking training.

Results: After treatment, all patients increased gait speed and cadence as well as greater tolerance and resistance in walking ability.

Conclusions: An approach based on lower limb component's change and treadmill walking training resulted in changes on spatiotemporal gait parameters, such as an increased of gait speed and cadence. We should consider a combining of different approaches in people with stroke, so that can reflect benefits in their independence and quality of life.

Keywords: gait parameters; treadmill; gait training; stroke

Introdução

Uma característica importante da nossa independência como seres humanos é a mobilidade. A mobilidade é definida como a capacidade de nos movermos, de uma forma independente e segura, de um lugar para o outro. A mobilidade incorpora muitos tipos de tarefas, incluindo a capacidade de marcha (Shumway-Cook 2003).

A marcha é uma parte fundamental do nosso quotidiano (Graham 2008). Mais de metade dos indivíduos que sofreram um AVE não são capazes de realizar marcha numa fase aguda e muitas vezes as suas alterações podem ainda estar presentes 3 meses após o episódio (Laufer 2001; Maple 2008). Frequentemente, durante o processo de reabilitação, o principal objectivo da intervenção é potenciar no indivíduo a máxima mobilidade independente, nomeadamente alcançar um nível de marcha funcional. Esse é também referido pelos utentes como o seu principal objectivo (Manning 2003; Shumway-Cook 2003).

Na reabilitação, uma boa percentagem do tempo dispendido na fisioterapia é gasto na reeducação da marcha e na recuperação da mobilidade. No entanto, no final da reabilitação, 22% dos indivíduos sujeitos a fisioterapia em regime de internamento podem não ter quaisquer ganhos funcionais a nível da marcha e outros 14% podem realizar uma marcha com ajuda de terceira pessoa (Manning 2003).

Na literatura, não existe evidência de que uma técnica de treino de marcha prevaleça sobre outra. Sendo assim, há uma necessidade constante de determinar quais os programas de treino que são realmente efectivos na melhoria da capacidade locomotora após a ocorrência de um AVE (Lennon 2006).

O conceito de Bobath é uma das abordagens mais utilizadas no Reino Unido (Lennon 2006), baseada na resolução de problemas para a avaliação e intervenção em indivíduos com perturbações da função, movimento e controlo postural resultantes de uma lesão do sistema nervoso central. Este conceito

fornece um modo de observar, analisar e interpretar o desempenho de uma tarefa (Graham 2009; Raine 2009). Os procedimentos utilizados na reeducação da marcha baseada nesta intervenção visam a facilitação de padrões de movimento que potenciem a melhoria da capacidade de marcha do indivíduo.

Num estudo realizado para comparar as características do ciclo da marcha de indivíduos com hemiparésia antes e após um período de intervenção da fisioterapia baseada no conceito de Bobath, não foi possível a recuperação de padrões mais normais de movimento, no entanto os instrumentos de medida (ligados à incapacidade, actividade e participação) mostraram melhorias na capacidade motora dos membros inferiores, no desempenho nas actividades funcionais e no controlo postural na posição de pé (Lennon 2006). Então, podemos admitir a utilização conjunta de outras técnicas no sentido da obtenção da máxima capacidade funcional da marcha, em indivíduos que sofreram um AVE.

Uma nova abordagem para a reeducação da marcha após um AVE que está a atrair o interesse clínico é a utilização do tapete rolante (*treadmill*). O treino no *treadmill* é uma abordagem orientada para a tarefa que permite a prática de passos rítmicos e repetitivos (Hausdorff 2005). Este treino tem influência sobre três princípios fisiológicos: melhora a padronização da marcha reflexa atribuída à entrada alternada de inputs proprioceptivos, induz a actividade locomotora com repetição da tarefa (essencial para a aprendizagem motora) e solicita a progressão das exigências metabólicas estimuladas pelo treino através do aumento de velocidade, inclinação, duração da sessão e duração total do programa (Ivey 2008).

O treino de marcha no *treadmill* tem sido uma intervenção alvo de estudos experimentais com modelos animais e a evidência tem indicado benefícios na recuperação da capacidade de marcha com a aplicação desta técnica após uma lesão neurológica (Manning 2003). A literatura referencia estudos onde o treino de marcha no *treadmill* com gatos adultos com lesão medular completa, com algum suporte de peso dos membros posteriores, produziram um padrão de marcha semelhante aos dos gatos adultos sem lesão (Barbeau 1987; Rossignol 1986).

Igualmente nos seres humanos têm sido realizados estudos que provam que o treino em *treadmill* com suporte de peso parcial após lesão medular produz melhorias na capacidade da marcha (Behrmann 2000; Wernig 1992), cujos efeitos podem durar até 6 anos após o término do treino (Wernig *et al* 1998).

Estas observações em indivíduos com lesão medular levaram a investigações preliminares sobre o efeito do treino em *treadmill* com suporte parcial de peso em pacientes com hemiparésia após AVE, comprovando que este treino implica melhorias nos parâmetros espaço-temporais da marcha, produz um padrão temporal de actividade muscular mais normal, aumenta a extensão da anca e do joelho na fase de apoio médio e reduz o esforço da marcha (Manning, 2003).

A literatura faz referência a outros estudos realizados em AVE's acerca do treino em *treadmill* sem suporte do peso do corpo, que sugerem a sua influência no aumento da excitabilidade do trato cortico-espinal, melhorias na actividade muscular, endurance, mobilidade funcional, simetria na marcha e parâmetros espaço-temporais da marcha (Puh 2009).

No entanto, não existe ainda um consenso sobre a efectividade do treino realizado no *treadmill* para a reeducação da marcha em comparação com o treino efectuado no solo.

Alguns estudos referem não existir diferenças entre as duas intervenções no que respeita à velocidade da marcha (Nilsson 2001), havendo resultados similares a nível do padrão de marcha (Kuys 2008).

Contrariamente, há evidência de que um treino de marcha no *treadmil* pode melhorar os parâmetros espaço-temporais da marcha no que respeita à velocidade, cadência, comprimento do passo e da passada e percentagem de tempo dispendido na fase de apoio (Laufer 2001; Pohl 2002). Existe ainda referência de que o exercício de repetição de tarefa no *treadmill* influencia a activação das redes neurais corticais e subcorticais, estimulando alguns mecanismos responsáveis pela neuroplasticidade (Luft 2008; Miyai 2006) e que esta intervenção é viável e efectiva em indivíduos na fase aguda de um AVE

com incapacidade moderada a severa para realizar marcha (Franceschini, 2009).

Existem diferenças entre o padrão de marcha quando esta é realizada no *treadmill* ou quando efectuada no solo. Algumas alterações podem ser benéficas e outras indesejáveis. O movimento do tapete encoraja os movimentos dos membros inferiores para realizar o passo, forçando uma relação de tempo adequada entre eles e maior simetria, assim como aumenta a extensão da anca na fase de apoio e o comprimento do passo. No entanto, enquanto os membros inferiores fornecem ao SNC estímulos proprioceptivos inerentes aos movimentos da marcha, os sistemas visual e vestibular, por outro lado, informam o SNC que não existe progressão no espaço (meio ambiente não é modificado). Este conflito vai exigir um controlo postural mais eficaz e maiores níveis de atenção, levando à necessidade do indivíduo se agarrar às barras laterais, diminuir a velocidade e o comprimento da passada e aumentar a cadência da marcha (Hausdorff 2005; Kuys 2008; Nilsson 2001).

Sendo assim, é ainda mais reforçada a ideia de que as duas abordagens se podem complementar no sentido de facilitar a melhor recuperação funcional da marcha. Um estudo comparativo entre o uso *treadmill* associado à reeducação da marcha segundo o conceito de Bobath e somente a abordagem de Bobath, revelou melhorias na capacidade e velocidade da marcha quando as duas técnicas eram realizadas conjuntamente (Eich 2004). Outro estudo recente refere igualmente que o treino de marcha no *treadmill* em conjunto com o treino no solo é viável e não é prejudicial ao padrão e qualidade da marcha para os indivíduos que adquiriram recentemente a capacidade de realizar marcha (Kuys 2010)

Neste estudo pretende-se identificar se existem alterações nos parâmetros do ciclo da marcha após uma avaliação e intervenção nos componentes do movimento a nível do membro inferior, baseada no conceito de Bobath, e numa abordagem no *treadmill* para a reeducação da marcha.

Metodologia

O estudo foi realizado durante um período de 4 meses compreendido entre Fevereiro e Junho de 2010 e foi aprovada pela instituição onde ocorreu a realização do estágio - Centro de Medicina Física e Reabilitação do Sul.

Participantes

Os indivíduos que aceitaram a inclusão neste estudo receberam informação detalhada de todos os procedimentos realizados e deram o seu consentimento informado para o seu envolvimento no estudo.

Obteve-se a participação de três indivíduos, dois com hemiparésia direita e um à esquerda, dois do sexo masculino e um do sexo feminino e com idades compreendidas entre 30 e 55 anos. A ocorrência do AVE tinha evolução máxima de 3 meses e previamente ao início do estudo receberam alguma intervenção da fisioterapia. De modo permitir o cumprimento do protocolo do estudo, não poderiam ter complicações cardíacas, respiratórias ou outras condições clínicas impeditivas de colaboração, como a incapacidade cognitiva e de comunicação para compreensão de ordens simples. Os participantes eram capazes de realizar marcha de forma independente, com pequena ajuda ou supervisão, com ou sem meio auxiliar de marcha e ortóteses, por um período mínimo de 5 minutos sem descanso. Os três indivíduos em estudo possuíam como característica comum de alteração de componentes do membro inferior afectado durante a marcha, especialmente marcada por dificuldade no recrutamento de flexores dorsais da tibiotársica.

Equipamento e Instrumentos de Medida

Para a realização do treino de marcha foi utilizado um tapete rolante (*treadmill*) com monitor digital indicando o tempo, distância percorrida, velocidade (em Km/h) e inclinação. O *treadmill* possui um sistema de segurança para paragens

de emergência constituído por um cinto de velcro, ajustável à cintura do indivíduo.

Como o principal propósito do estudo envolvia a componente da marcha, foram seleccionados instrumentos de avaliação relacionados com a mobilidade.

O teste de marcha de 10 metros (10-M) mede a velocidade da marcha e é usado tanto em investigação como em situações clínicas pela sua aplicação simples, propriedades psicométricas robustas e dados de relação que produz, assim como tem demonstrado ser mais sensível do que as escalas funcionais no que respeita a alterações na mobilidade em indivíduos com sequelas de AVE (Lord 2005). Foi usada uma fita adesiva para marcar no chão a distância equivalente a 10 metros e foi utilizado um cronómetro para determinar o tempo (em segundos) da execução da tarefa.

O teste de marcha de 6 minutos (6-Min) é uma medida de resistência/tolerância da marcha que pode prever a capacidade da marcha no domicílio e na comunidade e a sua medição consiste na distância percorrida (em metros) durante esse tempo. A velocidade da marcha medida numa curta distância, como nos 10 metros, pode não avaliar efectivamente o aspecto da resistência da marcha na comunidade. Isto pode ser realmente verdade para os indivíduos mais funcionais que demonstram andar mais rápido e são classificados na comunidade como limitados (velocidade $> 0.4\text{m/s}$) ou não limitados (velocidade $> 0.8\text{m/s}$). No entanto, apesar estes indivíduos poderem ser classificados como deambuladores comunitários de acordo com a velocidade da sua marcha, podem não possuir a resistência necessária para tal, sendo necessário avaliar essa tolerância (Fulk 2010).

Para medir a mobilidade e equilíbrio foi aplicado o teste *Timed Up and Go* (TUG). O TUG avalia a mobilidade funcional do indivíduo, que se reflecte no equilíbrio e funções relacionadas com a marcha como levantar e sentar de uma cadeira e dar a volta, que são exigidas no dia-a-dia e que muitas vezes estão afectadas nas pessoas com alterações motoras (Shumway-Cook, 2000). Neste teste é medido o tempo que o sujeito demora a levantar-se da cadeira, andar 3 metros, dar a volta e sentar-se novamente. O TUG tem demonstrado uma excelente confiabilidade intra e inter-observadores em idosos, incluindo os

indivíduos com AVE (Salbach 2001). Os estudos indicam que a maioria dos adultos pode completar o teste em 10 segundos. Se a tarefa for completada entre 11 e 20 segundos, são valores considerados dentro dos limites normais para idosos frágeis ou indivíduos com incapacidade, mas com independência para as actividades da vida diária que envolvam transferências e a velocidade da marcha é suficiente para uma mobilidade na comunidade. Quando o teste demora mais de 30 segundos a ser realizado, indica que a mobilidade funcional encontra-se comprometida. Uma melhor mobilidade funcional corresponde a uma diminuição do tempo dispendido para o teste (Shumway-Cook 2000; Shumway-Cook 2003). Para a sua realização foi utilizado um cronómetro, uma cadeira com encosto e apoio de braços com 50 cm de altura e marcou-se a distância de 3 metros no chão com fita adesiva.

Procedimentos

Foram definidos três momentos para a aplicação dos instrumentos de avaliação, que se realizou no início de cada sessão de intervenção, com a preocupação de que as condições do ambiente fossem o mais idênticas possível.

O momento zero (T0) correspondeu ao primeiro registo efectuado, o momento dum (T1) à reavaliação após 4 semanas de intervenção e o momento dois (T2) após 4 semanas de intervenção em relação a T1.

De modo a diferenciar os estudos de caso, identificaram-se os indivíduos como um (Ind1), dois (Ind2) e três (Ind3).

Para realizar o teste 10-M cada sujeito foi colocado cerca de um metro atrás da marca inicial e foi pedido que andasse a uma velocidade confortável até um metro depois da distância demarcada dos 10 metros (de forma a contornar os efeitos da aceleração e desaceleração). O tempo dispendido ao longo dos 10 metros foi medido usando um cronómetro e o número de passos foi contabilizado. Pediu-se novamente para realizar a tarefa, mas a andar o mais rapidamente possível e apontou-se o tempo e o número de passos realizados. A velocidade da marcha (em m/s) foi determinada dividindo 10 pelo tempo de

realização do teste. A cadência do passo (nº de passos/min) foi calculada segundo a fórmula: nº de passos contado X 60 / tempo (s).

No teste 6-Min os sujeitos do estudo foram instruídos a caminhar durante 6 minutos a maior distância possível ao longo de um corredor de 25 metros (davam a volta em cada marca), podendo realizar pequenas paragens quando quisessem para descansar, no entanto o tempo continuava a contar pelo que deveriam retomar a marcha assim que possível. No final do tempo, verificou-se a distância percorrida.

O teste TUG iniciou-se, em cada caso, na posição de sentado com as costas encostadas numa cadeira e ao comando “Vá”, levantar-se e andar até à marca no chão, contornar e voltar para a cadeira para se sentar. Pediu-se para repetir a tarefa e o tempo foi contado e anotado.

Em todos os momentos dos testes de avaliação, os indivíduos em estudo usaram o seu calçado habitual e as suas ajudas técnicas para a marcha. Em T0 e T1 todos utilizaram um auxiliar de marcha (bastão), o Ind2 usou uma ortótese do pé (tala posterior bifurcada) e o Ind3 um *foot-up*. No registo de T2 apenas o Ind1 não realizou a marcha com meio auxiliar e o Ind2 e Ind3 utilizaram um *foot-up*.

A intervenção foi realizada com a frequência de 3 vezes por semana, com duração de aproximadamente 60 minutos cada sessão. Em cada caso, a intervenção teve por base a abordagem segundo o conceito de Bobath, tendo-se realizado a análise dos componentes do movimento, na qual é identificado os principais problemas e seleccionadas as estratégias e procedimentos de intervenção. Como se verificou que a marcha era a actividade funcional mais comprometida, as estratégias passaram pela facilitação e activação dos componentes relativos ao membro inferior.

A avaliação dos componentes do movimento foi realizada no início de cada sessão de intervenção e nos diferentes momentos de avaliação de cada sujeito do estudo e foram seleccionadas e definidas as estratégias de intervenção, apresentadas nas tabelas seguintes.

Ind1

T0	Componentes do Movimento	Hipótese
Avaliação do movimento do passo na marcha	Transferência de carga no sentido posterior e para o membro inferior esquerdo. Flexão da anca direita exagerada. Apoio do pé no solo não diferenciado entre calcanhar e ante-pé. Sem controlo excêntrico dos músculos flexores dorsais do pé direito no final da fase de balanço e início do apoio. Principal Problema: diminuição da actividade do tibial anterior.	Uma diminuição da actividade muscular do tibial anterior leva a uma maior solicitação da flexão da coxo-femural assim como explica o apoio do pé não diferenciado no sentido antero-posterior.

Tabela 1 – Resumo da avaliação dos componentes do movimento e hipótese em T0 relativo ao Ind1.

T0		
Objectivos	Estratégias	Procedimentos
Recrutar actividade muscular do tibial anterior	Conjunto postural de sentado e de pé	Preparação: alongamento dos músculos gastrocnémios.. Activação: sentado – activação excêntrica dos músculos solear e gastrocnémios, promovendo o contacto do calcâneo ao solo; pé – activação do tibial anterior com apoio unipodal, semi-passo com membro contralateral, facilitando a estabilização na área-chave próxima ao joelho.

Tabela 2 – Plano de intervenção em T0 relativo ao Ind1 (4 semanas de intervenção)

T1	Componentes do Movimento	Hipótese
Passos simétricos e maior velocidade da marcha	Distribuição mais simétrica da carga na base de suporte. Diminuição do recrutamento da flexão da anca direita. Recepção ao solo com apoio inicial do calcâneo. Aumento da actividade do tibial anterior, identificando-se um défice na actividade dos extensores dos dedos do pé.	A diminuição da actividade dos músculos extensores dos dedos interfere com a estabilidade dinâmica do pé, necessária para realizar uma marcha funcional.

Tabela 3 – Resumo da avaliação dos componentes do movimento e hipótese em T1 relativo ao Ind1.

T1		
Objectivos	Estratégias	Procedimentos
Aumentar actividade dos músculos extensores dos dedos do pé direito.	Conjunto postural de deitado e sentado	Preparação: alongamento dos músculos intrínsecos do pé. Activação: recrutar actividade dos músculos extensores dos dedos do pé através de informação sensorial e proprioceptiva sobre estes.

Tabela 4 – Plano de intervenção em T1 relativo ao Ind1 (4 semanas de intervenção)

T2	Componentes do Movimento
Realiza uma marcha independente	Distribuição simétrica da carga na base de suporte. Aumento da actividade extensora dos dedos do pé, permitindo uma melhor estabilidade antero-posterior e médio-lateral do pé, facilitada com calçado. Realiza uma marcha funcional, com maior velocidade e cadência regular, percorrendo longas distâncias.

Tabela 5 – Resumo da avaliação dos componentes do movimento em T2 relativo ao Ind1.

Ind2


T0	Componentes do Movimento	Hipótese
Avaliação do movimento do passo na marcha	Transferência de carga no sentido posterior e para lado esquerdo. Diminuição da actividade da coxo-femural. Alinhamento do pé em flexão plantar pela tensão passiva dos gastrocnémios e solear, com apoio no ante-pé. Actividade extensora do membro inferior na fase de apoio, com hiperextensão do joelho.	A diminuição da actividade muscular coxo-femural influencia a relação de co-activação da musculatura extensora e flexora (quadríceps e isquiotibiais), assim como a tensão passiva a nível dos músculos gastrocnémios e solear.
		

Tabela 6 – Resumo da avaliação dos componentes do movimento e hipótese em T0 relativo ao Ind2.



T0		
Objectivos	Estratégias	Procedimentos
Recrutar actividade muscular da coxo-femural	Conjunto postural de sentado e de pé	Preparação: sentado - alongamento dos músculos do quadríceps.
		
		Activação: pé - activação da coxo-femural esquerda através da activação da musculatura do quadríceps e informação a nível dos isquiotibiais.

Tabela 7 – Plano de intervenção em T0 relativo ao Ind2 (4 semanas de intervenção).

T1	Componentes do Movimento	Hipótese
Aumento do comprimento do passo	Flexão exagerada do joelho direito na fase de apoio, que reflecte uma tensão excessiva dos isquiotibiais e gastrocnémios. Apoio do pé ao solo realizado no ante-pé. Diminuição da actividade dos músculos dorsiflexores do pé.	A diminuição da mobilidade dos músculos gastrocnémios interfere com a capacidade de recrutar actividade do tibial anterior na fase oscilante.

Tabela 8 – Resumo da avaliação dos componentes do movimento e hipótese em T1 relativo ao Ind2.



T1		
Objectivos	Estratégias	Procedimentos
Recrutar actividade do músculo tibial anterior.	Conjunto postural de pé	Preparação: mobilização inibitória específica.  Activação: activação da musculatura dorsiflexora do pé, com facilitação do semi-passo, através da área-chave pé. 

Tabela 9 – Plano de intervenção em T1 relativo ao Ind2 (4 semanas de intervenção).

T2	Componentes do Movimento
Realiza uma marcha com ajuda técnicas (bastão e ortótese para pé).	Distribuição mais simétrica da carga, com preferência sobre o lado esquerdo. Melhor relação de co-activação de quadríceps e isquiotibiais. Ligeiro aumento da actividade dos músculos dorsiflexores do pé na fase oscilante. Ortótese no pé favorece a capacidade da marcha (aumento do comprimento do passo, velocidade e distâncias percorridas).

Tabela 10 – Resumo da avaliação dos componentes do movimento em T2 relativo ao Ind2.

Ind3

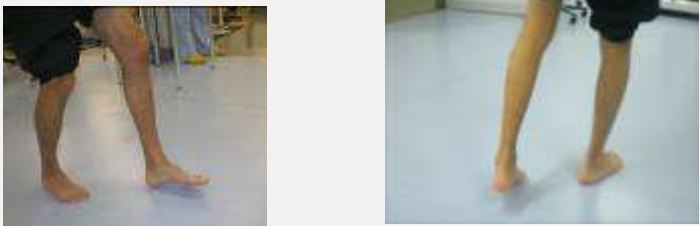
T0	Componentes do Movimento	Hipótese
Avaliação do movimento do passo na marcha	Transferência de carga no sentido posterior e para lado direito, com diminuição do tempo de apoio do membro inferior esquerdo. Aumento da flexão do joelho (bilateral) na fase de apoio e oscilante. Diminuição da actividade da musculatura extensora da coxo-femural e do joelho.	Uma diminuição da actividade dos músculos do quadríceps e isquiotibiais influencia a regulação da função extensora da coxo-femural assim como a activação dos músculos gastrocnémios necessários para o push-off.
		

Tabela 11 – Resumo da avaliação dos componentes do movimento e hipótese em T0 relativo ao Ind3.



T0		
Objectivos	Estratégias	Procedimentos
Recrutar actividade muscular do quadrícepete e isquiotibiais	Conjunto postural de sentado e de pé 	Preparação: sentado - alongamento dos músculos do quadrícepete. Activação: pé - activação dos músculos extensores do joelho através de informação somatosensória nos músculos isquiotibiais. 

Tabela 12 – Plano de intervenção em T0 relativo ao Ind3 (4 semanas de intervenção).

T1	Componentes do Movimento	Hipótese
Função extensora dos membros inferiores	Identificou-se aumento da actividade do tibial anterior em relação aos músculos eversores e extensores dos dedos do pé. Apoio lateral do pé (bordo externo). Déficits na activação dos gastrocnéminos e solear por retracção. 	A maior activação do tibial-anterior em relação aos músculos eversores do pé interfere com a capacidade de alinhamento médio-lateral do pé, de forma a permitir uma estabilidade dinâmica do pé.

Tabela 13 – Resumo da avaliação dos componentes do movimento e hipótese em T1 relativo ao Ind3.


T1		
Objectivos	Estratégias	Procedimentos
Recrutar actividade dos músculos eversores e extensores dos dedos do pé.	Conjunto postural de pé	Preparação: mobilização inibitória específica dos gastrocnémios. Activação: activação dos músculos eversores e extensores dos dedos do pé com informação sensorial e proprioceptiva sobre o pé; facilitação do semi-passo através da área-chave pé.
		

Tabela 14 – Plano de intervenção em T1 relativo ao Ind3 (4 semanas de intervenção).


T2	Componentes do Movimento
Realiza uma marcha autónoma	Distribuição mais simétrica da carga. Aumento do comprimento do passo e do tempo de apoio do membro inferior esquerdo. Melhor alinhamento e função extensora dos membros inferiores. Mantém alguma actividade aumentada do músculo tibial-anterior, acompanhado de um maior apoio no bordo lateral do pé.
	

Tabela 15 – Resumo da avaliação dos componentes do movimento em T2 relativo ao Ind3.

Na maioria das sessões foi realizada uma intervenção direccionada à reeducação da marcha no *treadmill*. Esta intervenção não teve uma duração de tempo estabelecida, foi sempre ajustada à condição física momentânea de cada indivíduo e à evolução funcional de cada caso. No intervalo compreendido entre T0 e T1 a duração máxima foi de 10 minutos e no tempo de intervenção entre T1 e T2, o período de marcha realizado em todos os casos não ultrapassou os 20 minutos. A velocidade da marcha utilizada no *treadmill* foi a obtida no resultado do teste 10-M, a uma marcha confortável para o indivíduo. No início de cada sessão no *treadmill* diminui-se a velocidade da marcha para aumentar o tempo da fase de apoio e a facilidade na intervenção. Foi facilitado o passo do membro inferior, promovendo o alinhamento do pé, contacto do calcanhar ao chão no apoio inicial, movimento de dorsiflexão e activação para o *push-off* (ver imagens 1, 2 e 3).



Imagem 1 – Facilitação da dorsiflexão e do contacto do calcâneo ao solo, com informação de carga.



Imagem 2 – Informação somatosensória nos músculos gastrocnémios.



Imagem 3 – Activação dos músculos gastrocnémios para o push-off e facilitação do movimento de dorsiflexão do pé.

Resultados

Os resultados obtidos na aplicação de cada instrumento de medida em cada estudo de caso estão a seguir apresentados.

Relativamente ao teste 10-M os resultados estão apresentados na tabela seguinte.

10-M												
	T0				T1				T2			
	Conf.		Máx.		Conf.		Máx.		Conf.		Máx.	
	vel	cad	vel	cad	vel	cad	vel	cad	vel	cad	vel	cad
Ind1	.46	75	.56	80	.67	85	.79	85	.95	102	1.21	102
Ind2	.10	23	.11	25	.12	27	.18	35	.26	49	.38	67
Ind3	.16	36	.18	38	.30	50	.40	60	.59	64	.71	69
Média	.24	45	.28	48	.36	54	.46	60	.60	72	.77	80

Tabela 1 – Resultados do teste de marcha de 10 metros (10-M). Conf - marcha a velocidade confortável; Máx - marcha a velocidade máxima; vel - velocidade (m/s); cad - cadência (nº passos/min)

Em todos os casos verifica-se um aumento da velocidade da marcha e da cadência do passo em todos os momentos da aplicação do teste de marcha de 10 metros.

Em cada momento, comparando a realização do teste a uma velocidade confortável e máxima, as alterações relativamente à cadência da marcha parecem não ser tão significativas como as verificadas na velocidade.

Os resultados comparativos entre os diferentes momentos no que respeita à velocidade e cadência (confortável e máxima) são mais evidentes entre T1 e

T2 no Ind2 e Ind3, atingindo progressões de velocidade à volta de 100%. No Ind1 a evolução obtida é semelhante entre T0 e T1 e entre T1 e T2.

Comparando o momento inicial (T0) e final (T2) é clara a evolução positiva da velocidade e cadência da marcha, verificando-se progressos em todos os casos acima de 100% na velocidade e uma média de 60% relativamente à cadência. O Ind3 foi o caso onde se observou um maior incremento da velocidade e o Ind2 aquele que mais aumentou a sua cadência.

Na tabela a seguir estão apresentados os resultados obtidos relativamente ao teste 6-Min.

6-Min			
	T0	T1	T2
Ind1	160 m	216 m	303 m
Ind2	29 m	40 m	90 m
Ind3	54 m	97 m	210 m
Média	81 m	118 m	201 m

Tabela 2 – Resultados do teste de marcha de 6 minutos (6-Min).

O teste 6-Min reflecte igualmente uma melhoria na tolerância e capacidade da marcha, comprovada pelo aumento das distâncias percorridas pelos indivíduos em cada momento de avaliação. O aumento mais evidente é relativo ao Ind3 especialmente entre T1 e T2, quando comparado com os restantes casos.

No que respeita ao TUG, a tabela seguinte apresenta o tempo dispendido nos diferentes momentos de avaliação.

TUG			
	T0	T1	T2
Ind1	19 s	16 s	12 s
Ind2	70 s	57 s	34 s
Ind3	59 s	41 s	20 s
Média	49 s	38 s	22 s

Tabela 3 – Resultados do teste Time Up and Go (TUG).

Os resultados demonstram uma diminuição do tempo dispendido para a realização do teste em todos os momentos, identificando-se uma maior progressão de T1 para T2 em todos os estudos de caso.

O Ind1 e Ind3 obtiveram resultados considerados dentro dos limites normais (11 e 20 segundos) para indivíduos com incapacidade, mas com mobilidade suficiente para uma independência na marcha e nas actividades da vida diária. O Ind2, pelo valor acima dos 30 segundos, revela uma mobilidade reduzida.

Discussão

O presente estudo faz uma análise da modificação dos parâmetros espaço-temporais da marcha após intervenção ao nível dos componentes do membro inferior e reeducação da marcha no *treadmill* em indivíduos com sequelas de AVE.

Nestes estudos de caso havia um comprometimento de algumas componentes do membro inferior, especialmente a nível da actividade dos flexores dorsais do pé. Foi realizada uma intervenção direccionada à activação específica dessa musculatura através da aplicação prática do conceito de Bobath e uma intervenção na reeducação da marcha no *treadmill* com facilitação do movimento do passo e do pé.

O pé é um ponto-chave de input periférico para o controlo e ajuste do padrão de activação muscular do membro inferior, particularmente durante a fase de apoio. Os músculos intrínsecos do pé são essenciais para um desempenho adequado das forças de reacção ao solo e para o desenvolvimento de uma activação muscular adequada da cadeia cinética de modo a criar uma fase de apoio que proporcione uma boa fase de balanço (Raine, 2009).

De modo a influenciar a actividade do pé foram utilizadas estratégias de input sensorial, alongamento dos músculos intrínsecos do pé e activação músculos gastrocnémios de modo a facilitar o controlo excêntrico do solear. A literatura refere que a capacidade de extensão dos dedos do pé contribui para uma selectividade do movimento de dorsiflexão do pé e ainda que a diminuição da actividade e retracção e/ou *stiffness* do músculo solear e/ou gastrocnémios como antagonistas e com uma activação prematura, vai também contribuir significativamente para uma fraca actividade dorsiflexora do pé. (Carr and Shepherd, 2003; Raine, 2009).

Durante a intervenção no *treadmill* foi promovido um contacto do calcâneo ao solo adequado, pois este é um ponto importante de estabilidade para o movimento do pé, e por isso para uma dorsiflexão e flexão plantar selectiva.

Este contacto estável do calcâneo ao solo é também essencial para o movimento selectivo do joelho e coxo-femural na fase de apoio médio (Raine, 2009). Conjuntamente foi facilitado o movimento de flexão dorsal e a activação dos músculos gastrocnémios desde o *push-off* e durante a toda fase de balanço até ao apoio do calcâneo.

Sabe-se que a actividade dos flexores plantares do pé no *push-off* (associada aos flexores da anca no *pull-off*), são os principais componentes que influenciam a velocidade da marcha e o comprimento do passo (Carr and Shepherd, 2003). Por isso, a componente flexora do pé não deve ser descartada durante a reeducação da marcha em indivíduos com AVE.

O movimento do treadmill “força” uma extensão da anca e flexão plantar do pé durante a fase de apoio e quando é atingida uma velocidade razoável, um alongamento considerável dos flexores da anca e dos flexores plantares no final da fase de apoio pode melhorar a actividade muscular para a fase de balanço (Carr and Shepherd, 2003). Existe evidência do aumento da produção de força no *push-off* e *pull-off* e da velocidade da marcha após 4 semanas de exercício e treino intensivo de tarefas específicas que incluem a activação muscular e a marcha no treadmill (Dean, 2000).

A intervenção realizada permitiu obter resultados positivos relativamente à velocidade da marcha em todos os momentos, quando aplicado o teste de marcha de 10 metros. O facto de este aumento de velocidade ter sido mais evidente nos Ind2 e Ind3 pode estar relacionado com a maior limitação da velocidade da marcha inicial, que, por ser mais reduzida e os indivíduos estarem numa fase inicial de intervenção na reeducação da capacidade da marcha, seja indicador duma evolução mais significativa. Pelo contrário, o Ind1 realizava inicialmente uma marcha a uma maior velocidade, sendo espectável uma evolução menos expressiva. Entre T1 e T2 verificou-se um maior incremento da velocidade em comparação entre T0 e T1. Isto pode ser explicado: a) pelos efeitos da intervenção que não são tão evidentes a curto prazo devido ao tempo que o SNC leva a reorganizar-se; b) pela familiarização com o teste, levando a que os indivíduos estejam mais próximos da sua

realidade; c) simplesmente pela recuperação espontânea de uma maior capacidade de marcha.

O aumento da velocidade da marcha está relacionado com o aumento do comprimento do passo assim como da cadência (Von Schroeder, 1995). Nestes estudos de caso a cadência da marcha não foi um parâmetro que acompanhou o aumento da velocidade, pelo que se poderá entender que o comprimento do passo tenha tido um papel mais significativo. No entanto e porque esse parâmetro não foi aqui medido, não é possível inferir tal ilação, apesar de ser uma possível justificação.

A literatura faz referência a estudos que indicam uma melhoria dos parâmetros espaço-temporais da marcha, nomeadamente o aumento da velocidade, cadência e comprimento do passo com o treino de marcha no *treadmill*, como também foi observado nestes estudos de caso (Laufer 2001; Pohl 2002).

Verificou-se um aumento das distâncias percorridas pelos indivíduos em cada momento de avaliação, influenciada pelo aumento da velocidade e cadência, reflectindo uma melhoria na tolerância e capacidade da marcha. Estes resultados foram igualmente obtidos num estudo onde o uso *treadmill* foi associado à reeducação da marcha segundo o conceito de Bobath, revelando a eficácia da utilização conjunta destas abordagens na nossa intervenção (Eich 2004).

Foi igualmente observada uma melhoria da mobilidade funcional dos indivíduos deste estudo pelos resultados obtidos no TUG. O Ind1 e Ind3 apresentam uma mobilidade independente para as actividades da vida diária e na marcha e o Ind2 manifesta uma mobilidade reduzida para a comunidade.

Conclusão

A intervenção realizada nestes estudos de caso a nível dos componentes do membro inferior e na reeducação da marcha utilizando o *treadmill* permitiu modificar alguns parâmetros espaço-temporais da marcha, nomeadamente a velocidade e cadência.

A alteração destes parâmetros possibilitou aos indivíduos adquirirem uma marcha e mobilidade independente, reflectidas numa melhoria do desempenho de actividades funcionais e da vida diária, assim como numa participação mais activa na comunidade.

A associação de diferentes técnicas numa intervenção da fisioterapia em indivíduos com sequelas de AVE deve ser considerada pelos fisioterapeutas após a observação, análise e interpretação do desempenho funcional em prol da conquista da máxima independência.

Assim, o treino de marcha em *treadmill* pode ser uma abordagem a considerar, conjuntamente com a aplicação do conceito de Bobath, muitas vezes utilizado na nossa prática clínica diária.

Referências Bibliográficas

Barbeau, H and Rossignol S. 1987. Recovery of locomotion after chronic spinalization in the adult cat. *Brain Research* 412:84-95.

Behrmann, AL and Harkema, SJ. 2000. Locomotor training after human spinal cord injury: a series of case studies. *Physical Therapy* 80:688-700.

Carr, JH and Shepherd, RB. 2003. Stroke Rehabilitation - Guidelines for exercise and training to optimize motor skill. London: Butterworth-Heinemann.

Dean, CM, Richards, CL, Malouin, F. 2000. Task-related training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke. A randomized controlled pilot trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 81:409-417.

Eich, HJ, Mach, H, Werner, C and Hesse, S. 2004. Aerobic treadmill plus Bobath walking training improves walking in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 18:640- 651.

Franceschini, M, Carda, S, Agosti, M, Antenucci, R, Malgrati, D *et al.* 2009. Walking after stroke: What does treadmill training with body weight support add to overground gait training in patients early after stroke?: A single-blind, randomized, controlled trial. *Stroke* 40:3079-3085.

Fulk, GD, Reynolds, C, Mondal, S, Deutsch, JE. 2010. Predicting home and community walking activity in people with stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 91:1582-1586.

Graham, JE, Ostir, GV, Fisher, SR and Ottenbacher, KJ. 2008. Assessing walking speed in clinical research: a systematic review. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 14:552-562.

Hausdorff, JM and Alexander, NB. 2005. Gait Disorders - Evaluation and Management. New York: Taylor & Francis Group.

Ivey, FM, Hafer-Macko, CE and Macko RF. 2008. Task-oriented treadmill exercise training in chronic hemiparetic stroke. *Journal of Rehabilitation Research & Development* 45(2):249-260.

Kuys, SS, Ada, L and Russel, T. 2008. Immediate effect of treadmill walking practice versus overground walking practice on overground walking pattern in ambulatory stroke patients: an experimental study. *Clinical Rehabilitation* 22:931-939.

Kuys SS, Brauer SG, Ada L. 2010. Higher-intensity treadmill walking during rehabilitation after stroke is feasible and not detrimental to walking pattern or quality: a pilot randomized trial. *Clinical Rehabilitation* first published on October 4, 2010.

Laufer, Y, Dickstein, R, Chefez, Y and Marcovitz, E. 2001. The effect of treadmill training on the ambulation of stroke survivors in the early stages of rehabilitation: a randomized study. *Journal of Rehabilitation Research and Development*. 38(1):69-78

Lennon, S, Ashburn, A and Baxter, D. 2006. Gait outcome following outpatient physiotherapy based on the Bobath concept in people post stroke. *Disability and Rehabilitation* 28(13-14):873-881.

Lord, SE and Rochester, L. 2005. Measurement of community ambulation after stroke: current status and future developments. *Stroke* 36:1457-1461.

Luft, AR, Macko, RF, Forrester LW, Villagra F, Ivey, F *et al.* 2008. Treadmill exercise activates subcortical neural networks and improves walking after stroke: a randomized controlled trial. *Stroke* 39:3341:3350.

Manning, CD and Pomeroy, VM. 2003. Effectiveness of treadmill retraining on gait of hemiparetic stroke patients – systematic review of current evidence. *Physiotherapy* 89(6):337-349.

Maple, FW, Raymond RY Tong and Leonard SW Li. 2007. A pilot study of randomized clinical controlled trial of gait in subacute stroke patients with partial body-weight support electromechanical gait trainer and functional electrical stimulation. *Stroke*. 39:154-160.

Miyai, I, Suzuki, M, Hatakenaka, M and Kubota, K. 2006. Effect of body weight support on cortical activation during gait in patients with stroke. *Experimental Brain Research* 169:85-91.

Pohl, M, Mehrholz, J, Ritschel, C and Rückriem, S. 2002. Speed-dependent treadmill training in ambulatory hemiparetic stroke patients: A randomized controlled trial. *Stroke* 33:553-558.

Raine, S, Meadows, L and Lynch-Elleringston. 2009. Bobath Concept – Theory and clinical practice in neurological rehabilitation. Oxford: Wiley-Blackwell.

Rossignol, S, Barbeau, H and Julien, C. 1986. Locomotion of the adult chronic spinal cat and its modification by monoaminergic agonists and antagonists. In Van de Crommert, HWAA, Mulder, T, Duysens, J. 1998. Neural control of locomotion:sensory control of the central pattern generator and its relation to treadmill training – Review article (Part 2). *Gait and Posture* 7: 251-263.

Salbach, NM, Mayo, NE, Higgins, J, Ahmed, S, Finch, LE, Richards, CL. 2001. Responsiveness and Predictability of Gait Speed and Other Disability Measures in Acute Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 82:1204-1212.

Shumway-Cook, A, Brauer, S and Woollacott, M. 2000. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go test. *Physical Therapy* 80(9):896-903.

Shumway-Cook, A and Woollacott, MH. 2003. Controle Motor – Teorias e aplicações práticas. Segunda Edição. São Paulo: Editora Manole Ltda.

Von Schroeder, HP, Coutts, RD, Lyden, PD, Billings, E and Nickel, VL. 1995. Gait parameters following stroke: A practical assessment. *Journal of Rehabilitation Research & Development* 32(1):25-31.

Wernig, A, Nannasy, A and Muller, S. 1998. Maintenance of locomotor abilities following lauftband (treadmill) therapy in para-tetraplegic persons: Follow-up studies. *Spinal Cord* 36:744-749.

Wernig, MS, Qureshy, H, Protas, EJ, Holmes, SA, Krouskop, TA and Sherwood, AM. 2000. Equipment specifications for supported treadmill ambulation training: A technical note. *Journal of Rehabilitation research and Development* 37:415-422.

ANEXOS

Estudo de Caso I

Introdução

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é a principal causa de incapacidade na população e um dos maiores consumidores de serviços de reabilitação. A fisioterapia numa fase sub-aguda da reabilitação pode aumentar a probabilidade de uma melhoria significativa. Apesar da maior parte da recuperação motora e funcional ocorrer nos primeiros 3 meses após o AVE, tem sido encontrada evidência na efectividade de programas de exercícios terapêuticos em indivíduos com AVE em fase crónica, nos quais foram encontrados benefícios ao nível do controlo motor, força, função do membro superior, mobilidade, equilíbrio e capacidade aeróbica (Duncan *et al.* 2003).

Segundo a Organização Mundial de Saúde, o AVE é causado pela interrupção de suplemento de sangue ao encéfalo, usualmente devido a uma ruptura de um vaso sanguíneo ou por oclusão (isquémia), interrompendo o suplemento de oxigénio e nutrientes, provocando lesões do tecido encefálico (WHO 2010).

A consequência neurológica desta interrupção do fluxo sanguíneo para o encéfalo depende da etiologia, da localização e do tamanho da isquémia ou da hemorragia (Lundy-Ekman 2000).

Cerca 80% dos AVE's são isquémicos e devem-se à oclusão, em consequência de uma placa de ateroma na artéria ou de pequenos coágulos no sangue que são transportados do coração ou dos vasos do pescoço. Nos AVE's hemorrágicos ocorre uma maior degeneração nas pequenas artérias profundas do cérebro, onde se desenvolvem microaneurismas que podem romper-se. Essa hemorragia pode espalhar-se pela substância branca havendo uma lesão substancial e ocorrem normalmente nas regiões mais profundas do encéfalo envolvendo o tálamo, núcleo lentiforme, cápsula, podendo atingir igualmente o cerebelo e a ponte. (O'Sullivan e Schmitz 2004; Stokes 2000)

Assim, o córtex motor primário pode não ser o único envolvido nas lesões do córtex motor provocadas por AVE, mas também outras áreas corticais adjacentes e estruturas encefálicas mais profundas podem ser afectadas, particularmente os núcleos da base (Lundy-Ekman 2000).

Segundo o mesmo autor, os núcleos da base, por meio de circuitos neuronais distintos, ajustam a actividade das vias descendentes. Uma vez que os núcleos da base (NB) controlam certos aspectos do movimento (embora não mantenham conexões directas com os motoneurónios inferiores) eles funcionam como circuitos de controlo, influenciando as áreas motoras do córtex por meio do tálamo e emitem projecções para determinados núcleos do tronco encefálico, controladores das vias descendentes.

Os NB incluem os seguintes núcleos, situados no cérebro e no mesencéfalo: o caudado, o putâmen, o globo pálido, os núcleos subtalâmicos e a substância negra. Eles sequenciam os movimentos, participam da comparação entre a informação proprioceptiva e os comandos para o movimento, regulam o tónus muscular e a força muscular e seleccionam e inibem sinergias motoras específicas, sendo vitais para o funcionamento motor normal (Lundy-Ekman 2000).

Assim, as disfunções dos NB manifestam-se pela incapacidade de iniciar e terminar movimentos e inibir movimentos involuntários, pela alteração na velocidade e quantidade de movimento e inadequação do tónus muscular (Takakusaki 2004).

Uma lesão a este nível pode levar a efeitos totalmente opostos em diferentes indivíduos, podendo os movimentos ser reduzidos (distúrbios hipocinéticos), que se verifica neste caso clínico, ou aumentados (distúrbios hipercinéticos). Os dois principais tipos de distúrbios hipocinéticos são a acinesia – dificuldade em iniciar o movimento; e a bradicinesia – redução na velocidade e amplitude do movimento. Os indivíduos com acinesia apresentam uma ruptura generalizada do papel dos núcleos da base no planeamento e na geração de movimentos programados. A bradicinesia ocorre pela interrupção do equilíbrio entre os fluxos de saída das vias directa e indirecta para o tálamo, resultando num aumento da activação dos músculos antagonistas; por isso, as disfunções que observamos não são necessariamente devidas a uma diminuição geral na actividade muscular mas sim pela inapropriada activação dos antagonistas (Haines 2006).

Uma série de estudos de neuroimagem demonstram a activação dos NB durante tarefas de processamento temporal (Coslett 2010). Um estudo demonstrou que a activação dos NB estava limitada a uma codificação de duração do intervalo, ao invés de processos de comparação (Rao 2001) enquanto que outra investigação verificou que os NB eram activados durante tarefas sequenciais quer a resposta motora fosse cronometrada ou não (Buetti 2008). Outros estudos acerca do comportamento rítmico (de *tapping*) demonstram que os NB exibem maior activação quando o indivíduo é obrigado a bater levemente sem estimulação externa (Coslett 2010).

Para além das funções motoras, os NB participam nas funções cognitivas, incluindo os seguintes: conhecimento da orientação do corpo no espaço, memória para a localização dos objectos, capacidade de modificar comportamentos quando as exigências da tarefa são alteradas e motivação (Lundy-Ekman 2000).

Neste estudo de caso pretende-se identificar a relação dos componentes do movimento com os aspectos neurofisiológicos do SNC através dos sistemas neuromotores afectados e analisar a utilização das diferentes estratégias e procedimentos na alteração desses componentes em actividades funcionais, no equilíbrio e funcionalidade.

Metodologia

Caso clínico

O utente M.D. é uma senhora de 56 anos, solteira, residente em Beja. À data do AVE vivia com a sua mãe, à qual garantia a prestação de cuidados diários por depender de terceiros, executando igualmente arranjos de costura de forma ocasional. O suporte familiar é composto pelos seus 3 irmãos, que apresentam actividade profissional. A sua habitação é uma moradia térrea, sem degraus de acesso exterior e o interior é plano, possuindo WC equipado com banheira.

A utente sofreu um AVE no dia 5.01.10, apresentando alteração de sensibilidade no hemicorpo esquerdo e desvio da comissura labial, tendo sido transportada para o serviço de urgência do Hospital José Joaquim Fernandes – Beja, mantendo-se consciente e orientada. Realizou uma TAC revelando “enfarte hemorrágico a nível dos núcleos da base à direita com efeito de massa sobre as estruturas da linha média e com hemorragia ventricular associada”.

Iniciou a intervenção de fisioterapia cerca de 15 dias após o AVE. A utente apresenta antecedentes pessoais de hipertensão arterial e cardiopatia hipertensiva (sopro cardíaco) e como antecedentes familiares tem a mãe que sofreu AVE.

Toma a seguinte medicação: Coaprovel 300 mg + 12.5 mg; Nifedipina Alter 20 mg; Bisoprolol Generis 5 mg e Omeprazol 20 mg.

A utente encontra-se vigil, lúcida e orientada no tempo e no espaço. É colaborante e encontra-se motivada para a reabilitação.

Refere que os seus objectivos são “voltar às suas lides da casa” e “andar o melhor possível”. A família espera que M.D. seja o mais independente possível em contexto domiciliar de modo que possa ficar em casa sozinha por alguns períodos de tempo.

Instrumentos de medida

Para complementar a avaliação das componentes do movimento e verificar a evolução da utente foram utilizados dois instrumentos de medida: a Escala de Equilíbrio de *Berg* e a Medida de Independência Funcional.

A Escala de Equilíbrio de *Berg* (EEB) é uma escala de aplicação fácil e simples e permite avaliar o equilíbrio em adultos idosos (Berg 1992). Foi demonstrado que a EEB tem uma excelente objectividade de teste-reteste (ICC = 0.98) e uma boa consistência interna (Alfa de Cronbah = 0.96). Também é uma escala validada em relação a outros testes de equilíbrio e mobilidade ($r = -0.76$ e $r = -0.91$) (Shumway-Cook 2003). A EEB consiste na execução de 14 tarefas, cada uma delas pontuada numa escala de 0 a 4, onde 0 indica que a incapacidade de o indivíduo realizar a tarefa e 4 significa que a tarefa é realizada de forma independente e/ou o indivíduo permanece em determinada posição durante um período de tempo estabelecido/previsto para aquela tarefa (Muir, 2010).

As tarefas solicitadas pretendem ser representativas de actividades da vida diária que requerem equilíbrio, incluindo: manter uma posição estática sentada e em pé, modificar o centro de gravidade em relação à sua base de suporte, mudar ou diminuir a sua base de suporte. Algumas tarefas são pontuadas de acordo com a sua qualidade de desempenho enquanto que outras têm em conta o tempo necessário para as realizar. A pontuação final pode variar entre 0 (equilíbrio severamente afectado) e 56 (equilíbrio excelente) (Riddle 1999). Foi utilizado uma cadeira sem encosto e sem apoio de braço com 42 cm de altura, uma régua de 30 cm, marquesa com cerca de 50 cm de altura, cronómetro e um degrau com altura de 20 cm. Uma vez que o objectivo principal desta utente é regressar ao domicílio e realizar as suas actividades de vida diária, torna-se pertinente a utilização desta escala.

A Medida de Independência Funcional (MIF) é amplamente utilizada e aceite como um instrumento de avaliação de nível funcional que avalia o estado funcional dos indivíduos ao longo do seu processo de reabilitação. A MIF foi

desenhada de modo a permitir que os clínicos acompanhem as mudanças no status funcional dos seus pacientes desde o início dos cuidados de reabilitação até à alta e depois no follow-up. Embora a evidência seja limitada, as pontuações da MIF podem ser usadas como indicadores precisos dos resultados da intervenção em indivíduos com AVE (Chumney 2010). Ainda assim, é uma escala validada na admissão ($rs = .74$, $ICC < .55$) e alta ($rs > 0.92$, $ICC > 0.74$) e com bons valores de fiabilidade na admissão (Cronbach's $\alpha = 0.88$) e na alta (Cronbach's $\alpha = 0.91$) (Hsueh 2002).

Este instrumento é constituído por 18 itens, cada um pontuado numa escala ordinal de 1 a 7, onde 1 é “dependência total” (realiza menos de 25%) e 7 significa “independência completa”. Mede o desempenho nos auto-cuidados, controlo esfinteriano, transferências, locomoção, comunicação e cognição social. Somando todas as pontuações de cada item, o *score* total pode variar de 18 a 126.

Procedimentos

Foram realizados três momentos de avaliação: momento zero (M0) correspondente à primeira avaliação (inicial); momento um (M1) relativo a reavaliação após 3 semanas de intervenção; e momento dois (M2) após 3 semanas de intervenção em relação a M1. Em cada momento foram aplicados os instrumentos de avaliação – EEB e MIF.

Realizou-se a avaliação dos componentes do movimento no início de cada sessão de intervenção.

Momento M0	Componentes do Movimento e Principais Problemas	Hipótese
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação na posição de sentado o movimento de alcançar 	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações no alinhamento do tronco e pélvis, transferência de carga no sentido posterior e para o lado esquerdo. Dificuldade em iniciar o movimento do membro superior (proximal), sem activação de extensores do punho e ligeiro encurtamento do bicipite. Principal Problema: diminuição da actividade dos grupos musculares proximais. 	<ul style="list-style-type: none"> • A diminuição da activação proximal do membro superior esquerdo a nível do ombro leva a uma dificuldade no recrutamento das fibras musculares mais distais (mão).
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação do movimento de sentado para a posição de pé 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuição de carga na base de suporte no sentido posterior e para o lado direito. Alterações no alinhamento do tronco (aumento da actividade extensora do tronco inferior e rotação para a esquerda). Membro inferior esquerdo em flexão não activa da anca e joelho. É necessária ajuda para assumir e manter a posição de pé. Principal Problema: diminuição da actividade do tronco inferior e da coxo-femural esquerda 	<ul style="list-style-type: none"> • Uma diminuição da actividade do tronco e da coxa esquerda leva a uma distribuição da carga assimétrica (mais posteriorizada à esquerda) e ao aumento da actividade extensora do tronco e do membro inferior direito.

Tabela 1 – Resumo da avaliação dos componentes do movimento e hipótese em M0

Momento M1	Componentes do Movimento e Principais Problemas	Hipótese
<ul style="list-style-type: none"> • Alcança objectos mas por vezes a preensão não é totalmente eficaz. Dificuldade em 	<ul style="list-style-type: none"> • Selectividade do movimento entre tronco e pélvis e distribuição de carga simétrica. Iniciativa do movimento proximal para o alcance de objectos, com movimento de preensão, 	<ul style="list-style-type: none"> • Um aumento da proprioceptividade da mão leva a um controlo e activação mais adequada dos

algumas AVD's.	identificando-se alterações na sensibilidade táctil e proprioceptivas. Principal Problema: diminuição da sensibilidade táctil e proprioceptiva a nível da mão	seus grupos musculares.
<ul style="list-style-type: none"> • Levanta-se sozinha mas não mantém a posição de pé de forma independente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuição de carga na base de suporte ainda com desvio para o lado direito e lateral (bordo externo do pé). Melhor alinhamento do tronco e membro inferior esquerdo com maior actividade da anca e joelho mas verificando-se maior défice a nível dos músculos eversores do pé. Principal Problema: diminuição da actividade dos eversores da tíbio-társica esquerda 	<ul style="list-style-type: none"> • A maior activação do tibial-anterior em relação aos músculos eversores do pé interfere com a capacidade de alinhamento do membro inferior para permitir uma maior estabilidade na posição de pé e durante a marcha.

Tabela 2 – Resumo da avaliação dos componentes do movimento e hipótese em M1

Momento M2	Componentes do Movimento
<ul style="list-style-type: none"> • Sem dificuldade no alcance e manipulação de objectos • Facilidade na posição de pé. Realiza uma marcha autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimento mais selectivo de apreensão da mão, capaz de agarrar e largar objectos, ainda com ligeiras alterações da sensibilidade (5º dedo e região interna do antebraço). • Distribuição quase simétrica da carga na base de suporte. Assume a posição de pé de forma activa e independente. Aumento da actividade eversora do pé, permitindo uma marcha com maior estabilidade e segurança, com cadência regular; no entanto com predomínio da activação do tibial anterior.

Tabela 3 – Resumo da avaliação final dos componentes do movimento em M2

Nos diferentes momentos de avaliação foram escolhidas e definidas as estratégias de intervenção, apresentadas nas tabelas seguintes. Em cada sessão a intervenção teve a duração de 60 minutos, com a frequência de cinco vezes por semana.

Momento M0		
Objectivos	Estratégias	Procedimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Recrutar actividade do punho e mão esquerda 	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunto postural de sentado 	<ul style="list-style-type: none"> • Preparação: mobilização inibitória específica dos músculos do ombro e omoplata: trapézios, deltóides e peitoral. Activação: recrutar actividade do membro superior esquerdo através da área-chave cintura escapular e mão; movimento dirigido ao alcance de objectos (diferentes).
<ul style="list-style-type: none"> • Recrutar actividade do tronco inferior e coxo-femural esquerda 	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunto postural de sentado e posição de pé 	<ul style="list-style-type: none"> • Preparação: aumentar a mobilidade do tronco em relação à pélvis através da área-chave tronco inferior. Activação: sentado – activação do tronco inferior no sentido anterior e lado esquerdo, através da área-chave tronco inferior, promovendo transferência de carga sobre os membros inferiores; pé – activação da coxo-femural esquerda através da activação da musculatura do quadríceps e informação a nível dos isquiotibiais.

Tabela 4 – Plano de intervenção no momento M0 (Janeiro a Fevereiro 2010 – 3 semanas de intervenção)

Momento M1		
Objectivos	Estratégias	Procedimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar sensibilidade táctil e propriocepção da mão 	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunto postural de sentado 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de objectos de diferentes formas e texturas e solicitação de tarefas dirigidas a actividades da vida diária (ex: corte de alimentos, tratamento e limpeza da roupa e da casa); área-chave mão.
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar actividade dos músculos eversores do pé 	<ul style="list-style-type: none"> • Posição de pé 	<ul style="list-style-type: none"> • Preparação: mobilização inibitória específica dos músculos gastrocnémios. Activação: recrutar actividade dos músculos eversores do pé com informação sensorial e proprioceptiva sobre o pé em diferentes superfícies e bases de apoio, no sentido medial.

Tabela 5 – Plano de intervenção no momento M1 (Fevereiro a Março 2010 – 3 semanas de intervenção)

Resultados

A seguir são apresentados os valores obtidos nos instrumentos de avaliação utilizados neste estudo de caso.

Os resultados obtidos na EEB são apresentados na tabela seguinte.

EEB	
M0	15/56
M1	34/56
M2	50/56

Tabela 6 – Dados referentes a Escala de Equilíbrio de *Berg* (EEB)

Estes valores mostram que houve uma evolução positiva desde o momento M0.

Na tabela a seguir estão apresentados os resultados obtidos relativamente à MIF.

	MIF		
	M0	M1	M2
Auto-cuidados:			
Alimentação	3	5	6
Higiene Pessoal	4	6	6
Banho	4	6	6
Vestir (1/2 superior)	3	4	6
Vestir (1/2 inferior)	3	4	6
Utilização da sanita (toileting)	4	5	6
Controlo de Esfincteres:			
Bexiga	7	7	7
Intestino	7	7	7
Mobilidade (Transferências):			
Cama, Cadeira, CR	4	5	6
Sanita	4	5	6
Banheira / Duche	3	4	6
Locomoção:			
Marcha / CR	2	4	6
Escadas	1	4	6
Comunicação:			
Compreensão - Audio-visual	7	7	7
Expressão - verbal e não verbal	7	7	7
Adaptação psicossocial:			
Interacção social	4	4	4
Cognição:			
Resolução de problemas	6	6	6
Memória	6	6	6
Total	79/126	96/126	112/126

Tabela 7 – Dados referentes a Medida de Independência Funcional (MIF)

Estes resultados indicam uma melhoria positiva no nível de independência. No momento M0 a classificação mais baixa foi atribuída nos itens referentes a Mobilidade, Locomoção e Auto-cuidados, reflectindo um nível de dependência máximo (realiza entre 25% e 50% tarefa) nas actividades que exijam uma

componente motora mais complexa em detrimento de outras (por ventura mais cognitivas). No momento M1 apenas cinco itens obtiveram classificação de 4 (ajuda mínima): “Vestir ½ superior”, “Vestir ½ inferior”, “Banheira”, “Marcha” e “Escadas”, mostrando melhorias na funcionalidade global e alguns deficits no que respeita a coordenação motora e equilíbrio. O momento M2 corresponde a uma independência modificada, relacionada com o maior tempo dispendido na realização de determinada actividade.

No que respeita aos componentes do movimento também se verifica uma evolução positiva.

Do momento M0 para M1 o movimento de alcançar é realizado com melhor selectividade e com movimento de preensão. No entanto ainda havia alteração da sensibilidade táctil e propriocepção, reflectido quando por vezes deixa escorregar os objectos e nas dificuldades em realizar algumas actividades da vida diária (confeção e preparação de alimentos, tratamento da roupa e limpeza da casa). Em M2 foi conseguida a capacidade de agarrar, largar e manipular objectos, apesar de ligeira alteração de sensibilidade superficial táctil na região do 5º dedo e região interna do terço distal do antebraço.

Em M1 observa-se uma melhor transferência de carga no sentido anterior e para a esquerda no movimento de levantar, com actividade extensora activa do membro inferior que não existia em M0. Por vezes necessita de apoiar o membro superior direito em superfície estável, principalmente quando a actividade de levantar é repetitiva. No momento M2 assume e mantém a posição de pé com facilidade e alguma rapidez, sem necessitar de apoio dos membros superiores, realizando uma marcha autónoma e segura, com relativa estabilidade médio-lateral do pé.

Discussão

Neste estudo de caso foi avaliado inicialmente o envolvimento de duas componentes: membro superior e tronco inferior. No membro superior foi identificada uma diminuição da actividade dos músculos proximais, influenciando a diminuição da actividade dos músculos distais, a nível do punho e mão, que interferia na realização do movimento de alcançar. A nível do tronco inferior identificou-se uma diminuição do nível de actividade deste, com repercussões na activação extensora da coxo-femural.

Segundo os exames complementares de diagnóstico disponíveis, a área de lesão situa-se a nível dos núcleos da base, com hemorragia para os ventrículos e possível comprometimento da cápsula interna, visto ser uma estrutura próxima mais medial.

Como já referido na parte introdutória deste estudo de caso, os NB têm uma influência sobre a área motora suplementar do córtex cerebral através do tálamo. Um dos circuitos inclui os tratos cortifugais: cortico-espinal, cortico-pontino e cortico-bulbar. O outro baseia-se nas conexões da parte interna do globo pálido com o núcleo pedúnculo pontino e daí para os tratos reticulo-espinais e vestibulo-espinais (Lundy-Ekman 2000).

Se o primeiro circuito estiver atingido, pode existir um envolvimento das fibras corticais, estando o sistema dorso-lateral afectado: o cortico-espinal. O trato cortico-espinal projecta-se para baixo e passa por várias estruturas, incluindo a cápsula interna, para fazer sinapses com os motoneurónios inferiores, controladores dos movimentos finos, que neste caso estão comprometidos (Lundy-Ekman 2000). Ele funciona pelo princípio da divergência para a convergência, levando uma grande quantidade de informação sensorial do cérebro para uma área relativamente pequena da medula espinal e inclusive para os músculos intrínsecos da mão (Raine 2009).

No movimento de alcançar para agarrar um objecto, a mão é controlada independentemente dos outros segmentos do membro superior, ao contrário do movimento de apontar onde todos os segmentos são controlados como uma

unidade. Assim, o movimento de estender o membro superior na direcção de um objecto pode ser dividido em dois componentes: alcance e preensão, que ocorrem sincronizadamente mas no entanto parecem ser controladas por mecanismos neurais diferentes. Alguma literatura sugere que os tratos rubro-espinal e reticulo-espinal controlam os movimentos mais proximais envolvidos no movimento de alcançar, enquanto as vias cortico-espinais são necessárias para o controlo da manipulação. Contudo, a evidência clínica sugere a activação da extensão do punho e metacarpofalângicas através do trato rubro-espinal, tendo um papel fundamental no desempenho de actividades dirigidas a um objectivo quando estão envolvidos movimentos com vista o alcançar e agarrar ao invés de somente a preensão. O trato rubro-espinal tem influência do córtex sobre os neurónios motores flexores, servindo como um suplemento do trato cortico-espinal e é responsável pelo controlo postural durante a realização do movimento selectivo (ajustes posturais antecipatórios), também observados no sujeito em estudo (Haines 2006; Raine 2009). Sendo assim, o trato rubro-espinal também pode estar aqui envolvido.

O trato cortico-reticulo-espinal faculta ao córtex meios de influenciar a musculatura extensora em paralelo com a sua regulação dos flexores (Haines 2006). Este sistema desempenha uma função importante na estabilidade proximal e na regulação do tónus postural e uma lesão a este nível pode levar a uma diminuição e perda de selectividade do controlo postural, embora os sistemas visual, vestibular e somatossensorial estejam ainda intactos ou não directamente afectados (Gjelsvik 2007). Neste caso clínico, essa diminuição da estabilidade proximal é identificada a nível do tronco inferior e membro inferior.

O membro superior é utilizado em inúmeras actividades no dia-a-dia e a sua função é tida como a base das capacidades motoras finas, importantes para actividades como alimentar-se, vestir-se e fazer a higiene pessoal (Shumway-Cook 2006). A recuperação funcional do membro superior é um dos maiores desafios para muitos indivíduos com sequelas de AVE e muitas vezes ela é descartada em função de actividades indicadoras de mobilidade. O Conceito de Bobath foca a sua intervenção na interrelação de todos os segmentos corporais

para otimizar a função global na recuperação do membro inferior e superior. Devido a essa forte interrelação, nem um nem outro são tratados independentemente sem que seja tida em conta o seu impacto na recuperação funcional (Raine, 2009). Uma função activa do membro superior implica que este seja capaz de se mover para longe do corpo de forma livre, como no movimento de alcançar. Esta actividade implica uma estabilidade dinâmica escapulo-torácica, do tronco, pélvis e também dos membros inferiores, mas é a nível proximal que essa estabilidade vai permitir o movimento do membro para longe do corpo e deixar a mão livre para o alcance. Em M0 foi detectada uma dificuldade proximal em iniciar o movimento do membro superior e diminuição da actividade do punho e mão, pelo que a intervenção foi dirigida para a mobilidade e activação do complexo do ombro de forma a influenciar a actividade distal para um movimento de alcançar funcional, conseguido em M1. A fase de preensão estava comprometida em M1 pela diminuição da sensibilidade táctil e proprioceptiva da mão e foi estabelecida uma intervenção baseada na utilização de objectos de diferentes texturas e estimulando a realização de tarefas da vida diária, de forma a permitir diferentes experiências sensoriomotoras.

O movimento de levantar a partir da posição de sentado tem sido identificado como um pré-requisito fundamental para atingir a posição de pé de forma independente, fazendo parte integrante de dois aspectos chave do movimento humano considerado normal: a locomoção e o alcançar e o agarrar (Raine, 2009). É importante avaliar a posição inicial, nomeadamente o alinhamento entre os diferentes segmentos e a sua relação com a base de suporte. Para iniciar o movimento é necessário que haja uma báscula anterior da pélvis, a partir de uma báscula posterior, para uma subsequente flexão anterior do tronco. Na posição de sentado foi observado em M0 uma limitação na mobilidade pélvica e a estratégia de intervenção passou por facilitar essa selectividade tronco-pélvis e na co-activação dos músculos abdominais e extensores do tronco. Esta estratégia procurou promover uma transferência de carga simétrica no sentido anterior para activação dos membros inferiores. Durante a fase de transferência, extensão e posição de pé procurou-se activar a musculatura do quadríceps e isquiotibiais de forma a aumentar a actividade

extensora do membro inferior esquerdo, tal como verificado em M1. No momento M1 identificou-se uma diminuição da actividade dos músculos peroneais em relação aos seus antagonistas, comprometendo a estabilidade médio-lateral do pé. Aqui a intervenção teve por base a combinação de diferentes estímulos sensoriais e uma activação específica dos músculos extensores dos dedos do pé.

A intervenção realizada neste estudo de caso possibilitou quer um alcance funcional e manipulação eficaz de objectos quer na facilidade em assumir a posição de pé com estratégias de controlo postural suficientes para realizar uma marcha autónoma, possibilitando um melhor desempenho em inúmeras actividades da vida diária, anteriormente impossibilitadas.

Esses resultados também são comprovados quando avaliados segundo os instrumentos de medida utilizados no estudo, verificaram-se evoluções positivas em ambos (EEB e MIF).

Os resultados obtidos na EEB são indicadores duma melhoria do equilíbrio e da diminuição do risco de queda. As pontuações abaixo de 36 indicam que o risco de ocorrência de quedas é próximo de 100%, o que se verifica neste caso no momento M0 e M1. Na amplitude de 54 a 46 uma alteração de um ponto leva a um aumento de 6 a 8% no risco de quedas, portanto no momento M2 esse risco foi diminuído para aproximadamente 40% (Shumway-Cook 1997).

No que respeita à MIF, os resultados reflectem não só a evolução funcional ao longo da intervenção mas também uma melhoria da funcionalidade em todos os momentos de avaliação.

Conclusão

O objectivo da realização deste estudo de caso foi atingido, tendo-se identificado uma possível relação entre os aspectos neurofisiológicos do SNC e os componentes afectados do indivíduo em estudo. Provavelmente os sistemas afectados incluem as fibras cortico-espinais, rubro-espinais e cortico-reticulo-espinais.

A intervenção realizada neste estudo de caso permitiu igualmente obter resultados positivos nas actividades funcionais e da vida diária, equilíbrio e funcionalidade, aspectos importantes para uma melhoria da qualidade de vida do indivíduo.

Referências Bibliográficas

Berg, KO, Maki, BE, Williams, JI, Holliday, PJ and Wood-Dauphinee, SL. 1992. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil.* 73(11):1073-80

Bueti, D, Walsh, V, Frith, C and Rees, G. 2008. Different brain circuits underlie motor and perceptual representations of temporal intervals. *Journal of Cognitive Neuroscience* 20(2):204-214.

Chumney, D, Nollinger, K, Shesko, K, Skop, K, Spencer, M and Newton, RA. 2010. Ability of Functional Independence Measure to accurately predict functional outcome of stroke-specific population: Systematic review. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 47(1):17-29

Coslett, HB, Wiener, M and Chatterjee, A. 2010. Dissociable neural systems for timing: Evidence from subjects with basal ganglia lesions. *PLoS ONE* 5(4): e10324. doi:10.1371/journal.pone.0010324

Haines, D. 2006. Neurociência Fundamental para Aplicações Básicas e Clínicas (3ª Ed) São Paulo: Elsevier Editora Ltda

Hsueh, IP, Lin, JH, Jeng, JS and Hsieh, CL. 2002. Comparison of the psychometric characteristics of the functional independence measure, 5 item Barthel index, and 10 item Barthel index in patients with stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 73:188–190.

Lundy- Ekman, L. 2000. Neurociência: Fundamentos para a Reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Muir. SW, Berg, K, Chesworth, B, Klar N and Speechley, M. 2010. Balance impairment as a risk factor for falls in community-dwelling older adults who are high functioning: a prospective study. *Physical Therapy* 90(3):338-347

O'Sullivan, S. and Schmitz, T. 2004. Fisioterapia: Avaliação e Tratamento (4ª Ed). São Paulo: Editora Manole Ltda

Rao, SM, Mayer, AR and Harrington, DL. 2001. The evolution of brain activation during temporal processing. *Nature Neuroscience* 4(3):317-323.

Riddle, DL and Stratford, PW. 1999. Interpreting validity indexes for diagnostic tests: An illustration using the Berg Balance Test. *Physical Therapy* 79(10):939-948

Shumway-Cook, A, Baldwin, M, Polissar, NL and Gruber, W. 1997 Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Physical Therapy* 77(8):812-819.

Shumway-Cook A and Woollacott MH. 2003. Controle Motor – Teorias e aplicações práticas. Segunda Edição. São Paulo: Editora Manole Ltda.

Takakusaki, K, Saitoh, K, Harada, H and Kashiwavanagi, M. 2004 Role of basal ganglia–brainstem pathways in the control of motor behaviors. *Neuroscience Research* 50(2): 137-151.

WHO (World Health Organization). 2010. Stroke, Cerebrovascular accident. http://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/en/ (acedido a 1 Maio, 2010)

Wright, J. 2000. The FIM(TM). The Center of Outcome Measurement in Brain Injury. <http://www.tbims.org/combi/FIM>

Estudo de Caso II

Introdução

A artéria cerebral média (ACM) é o local mais comum de oclusão no Acidente Vascular Encefálico (AVE). A ACM é um dos ramos principais da artéria carótida interna e irriga a superfície lateral do hemisfério cerebral (lobos frontal, temporal e parietal) e estruturas subcorticais como a cápsula interna (porção posterior), coroa radiada, globo pálido, núcleo caudado e putâmen (O'Sullivan 2004).

As consequências de uma isquémia importante a nível do tronco principal da ACM podem levar a um aumento significativo do edema cerebral e aumento das pressões intracranianas, podendo ocorrer herniação do cérebro, coma ou morte (Stein 2009; O'Sullivan 2004). Caso a oclusão ocorra no hemisfério dominante, a parte da linguagem fica afectada, incluindo a área de Wernicke e Broca, sendo comum uma afasia global com fluidez do discurso reduzida, dificuldades severas na compreensão e incapacidade para repetir, ler ou escrever palavras (Stein 2009). Na maioria das vezes as manifestações da oclusão da ACM integram um padrão estereotipado de aumento do tónus nos membros paréticos, com adução do ombro, flexão do cotovelo e actividade extensora de todo o membro inferior (Lundy-Ekman 2000).

Após um AVE, os indivíduos apresentam uma série de limitações musculoesqueléticas (biomecânicas), neuromusculares, perceptivo-sensoriais e cognitivas que podem restringir ou desafiar o potencial para alcançar uma aprendizagem motora em determinada tarefa (Raine 2009).

A intervenção deve ser baseada numa interacção entre o fisioterapeuta e o paciente onde a facilitação possa conduzir a uma melhoria da função. O princípio do terapeuta é de reeducar os movimentos e tornar possível o movimento através da utilização do ambiente e da tarefa de forma adequada (Raine 2009).

É necessária uma preparação dos sistemas musculo-esqueléticos e sensorial para uma melhor integração do processo cognitivo para permitir uma realização eficiente e efectiva do objectivo. Os movimentos realizados devem pertencer ao

paciente e este deve experienciá-lo com e, em última instância, sem a mão do terapeuta, quando atingir a sua independência. O objectivo é de permitir que o indivíduo realize escolhas no seu movimento, que podem estar associadas a uma actividade funcional (Raine 2009).

Neste estudo de caso é pretendido estabelecer uma ligação entre os aspectos neurofisiológicos do SNC e os sistemas e componentes motores comprometidos no sujeito em estudo. É também um objectivo identificar a influência das estratégias e procedimentos aqui utilizados, de forma a modificar esses componentes em actividades funcionais e da vida diária, assim como na funcionalidade.

Metodologia

Caso clínico

O utente A. I. é uma senhora de 30 anos, solteira, natural da Guiné-Bissau mas residente em Lisboa há 5 anos. Desempenha funções de limpeza em várias habitações na sua área de residência e tem como tempos livres ver televisão e passear pela rua. Vive com a tia, que trabalha num lar como auxiliar e cuidadora, o seu tio e prima, que constituem o seu suporte familiar. A sua habitação é uma moradia que possui um lance de escadas de 10 degraus.

A 24.08.09 a utente dirigiu-se ao serviço de urgência do Hospital Garcia da Horta onde foi diagnosticado AVE do hemisfério lateral esquerdo na artéria cerebral média após realização de uma TAC. Durante o internamento hospitalar evoluiu com diminuição da consciência tendo sido realizada nova TAC que demonstrou um edema importante condicionando herniação subfalcina e transtentorial, apesar da terapêutica antiedematosa, tendo sido sujeita a craniotomia descompressiva. Como complicação apresentou infecção do tracto urinário e edema da região da craniotomia, relacionada com higroma subjacente e herniação das meninges e parênquima. Por apresentar secreção purulenta no local da incisão, não foi realizada a colocação do retalho ósseo na data prevista, encontrando-se a calote craniana alojada na região abdominal direita para posterior intervenção.

Deu início à intervenção de fisioterapia na instituição dia 3.02.2010, cerca de 5 meses após o AVE, tendo já realizado alguma intervenção durante 2 semanas. Tem como antecedentes pessoais a ocorrência de um AIT há cerca de 1 ano, síndrome do anticorpo antifosfolípide e abortos espontâneos de repetição. Não são conhecidos antecedentes familiares.

A utente encontra-se vigil e orientada no espaço e no tempo. Pela sua afasia global é difícil a comunicação, sendo realizada maioritariamente por gestos, no entanto é colaborante e parece motivada para a sua reabilitação.

Os objectivos expressos pela sua família são que realize as suas actividades do dia-a-dia como fazer a sua higiene pessoal o mais independente possível e que possa “dar uns passinhos em casa”.

Instrumentos de medida

De forma a avaliar e acompanhar a evolução do estado funcional da utente foi utilizada a Medida de Independência Funcional (MIF), que é também o instrumento usado e protocolado pela instituição, e a Escala de *Ashworth* Modificada (EAM).

A EAM é um instrumento de avaliação utilizado para medir a espasticidade do músculo em indivíduos com lesões do sistema nervoso central. Apesar de alguma controvérsia, alguns estudos demonstram uma boa correlação de (inter)confiabilidade na sua aplicação (weighted kappa = 0.92, SE = 0.03, $p < 0.0001$) (Ansari 2009; Naghdi 2008). Neste caso, pelo aumento de tónus apresentado, foi aplicada a EAM. A EAM é uma escala constituída por 6 valores (0, 1, 1+, 2, 3 e 4) onde 0 indica tónus normal/sem aumento de tónus e 4 as partes afectadas rígidas na flexão ou na extensão (Blackburn 2002).

A MIF avalia o estado funcional dos indivíduos ao longo do seu processo de reabilitação. A FIM foi desenhada de modo a permitir que os clínicos acompanhem as mudanças no status funcional dos seus pacientes desde o início dos cuidados de reabilitação até à alta e depois no follow-up. É uma escala validada na admissão ($r_s = .74$, ICC < .55) e alta ($r_s > 0.92$, ICC > 0.74) e com bons valores de fiabilidade (.88-.91) (Hsueh 2002).

Este instrumento é constituído por 18 itens, cada um pontuado numa escala ordinal de 1 a 7, onde 1 é “dependência total” (realiza menos de 25%) e 7 significa “independência completa”. Mede o desempenho nos auto-cuidados, controlo esfinteriano, transferências, locomoção, comunicação e cognição social. Somando todas as pontuações de cada item, o score total pode variar de 18 a 126.

Procedimentos

A avaliação foi realizada em três momentos: momento zero (M0) correspondente à primeira avaliação (inicial); momento um (M1) relativo a reavaliação após 5 semanas de intervenção; e momento dois (M2) após 2 semanas de intervenção em relação a M1. Em cada momento foram aplicados os instrumentos de avaliação – EAM e MIF.

Realizou-se a avaliação dos componentes do movimento no início de cada sessão de intervenção.

Momento M0	Componentes do Movimento e Principais Problemas	Hipótese
<ul style="list-style-type: none">• Avaliação do membro superior direito	<ul style="list-style-type: none">• Sem movimentos activos em todos os segmentos. Alterações no alinhamento do membro superior: rotação interna do ombro, flexão do cotovelo, pronação do antebraço e flexão do punho e mão. Alteração do tónus muscular. Principal Problema: diminuição da actividade dos estabilizadores da omoplata	<ul style="list-style-type: none">• A diminuição da actividade dos músculos estabilizadores da omoplata leva a uma alteração do alinhamento do membro superior, com influência sobre o tónus muscular
<ul style="list-style-type: none">• Avaliação na posição de sentado e transição para a posição de pé	<ul style="list-style-type: none">• Sentado: distribuição de carga no sentido anterior, com actividade extensora do tronco e pélvis anteriorizada. Alinhamento em rotação externa e abdução da coxo-femural direita e elevação do calcâneo. Pé: adução da coxo-femural na fase de transferência e extensão. Distribuição assimétrica e transferência de carga para o lado esquerdo. Coxo-femural e joelho direito em flexão não activa e alinhamento	<ul style="list-style-type: none">• A diminuição da actividade do tronco inferior e da coxo-femural direita leva à alteração do posicionamento da pélvis e do alinhamento da coxo-femural inferior e da coxo-femural direita.

em rotação externa e apoio lateral do pé.
 Não assume a posição de pé sem ajuda.
 Principal Problema: diminuição da
 actividade do tronco inferior e da coxo-
 femural direita.

Tabela 1 – Resumo da avaliação dos componentes do movimento e hipótese em M0

Momento M1	Componentes do Movimento e Principais Problemas	Hipótese
<ul style="list-style-type: none"> • Movimento de levantar - assume a posição de pé sozinha mas com estratégias compensatórias. • Avaliação da marcha; pequenos passos com ajuda (3ª pessoa ou auxiliar de marcha) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transferência de carga sobre os membros inferiores ainda não eficaz, interferindo no momentum da transferência e antecipando a fase de extensão, realizada à custa de extensores do tronco. Mantém pélvis em posição anterior e preferência de carga para a esquerda na posição de pé. Melhor alinhamento da coxo-femural mas mantém apoio no bordo externo do pé. • Distribuição assimétrica com diminuição da transferência de carga para o lado direito. Aumento da actividade da coxo-femural (fase oscilante), diminuição da actividade dos flexores dorsais do pé (fase de apoio e oscilante), fraqueza muscular de quadríceps e isquiotibiais (fase de apoio) identificando-se hiperextensão do joelho. 	<p>A diminuição da actividade muscular do quadríceps e isquiotibiais favorece uma maior instabilidade articular, comprometendo a relação de co-activação da musculatura extensora e flexora e influenciando o alinhamento do pé.</p>

Tabela 2 – Resumo da avaliação dos componentes do movimento e hipótese em M1

Momento M2	Componentes do Movimento
<ul style="list-style-type: none"> • Levanta-se e mantém a posição de pé de forma independente 	<ul style="list-style-type: none"> • Transferência de carga sobre os membros inferiores no sentido anterior e simétrica, permitindo um melhor controlo postural na fase de extensão, contudo mantém pélvis em posição anterior. Pé com alinhamento e tendência a inversão, que corrige com tala posterior (Dyna-Ankle).
<ul style="list-style-type: none"> • Realiza marcha com ortótese do pé e auxiliar de marcha. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuição mais simétrica da carga sobre os membros inferiores, ainda com preferência sobre o lado esquerdo. Menor activação do quadrado lombar durante a fase oscilante à direita. Activação e co-activação de quadricipete e isquiotibiais, sem realizar hiperextensão do joelho. Ligeiro aumento da actividade dos flexores dorsais do pé (fase oscilante), no entanto sem ortótese mantém-se o apoio no bordo externo do pé.

Tabela 3 – Resumo da avaliação final dos componentes do movimento em M2

As estratégias de intervenção foram escolhidas e definidas nos diferentes momentos de avaliação, que são apresentadas nas tabelas seguintes. A intervenção teve a duração de 90 minutos em cada sessão, com a frequência de cinco vezes por semana.

Momento M0		
Objectivos	Estratégias	Procedimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Recrutar actividade dos músculos estabilizadores da omoplata 	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunto postural de sentado 	<ul style="list-style-type: none"> • Preparação: mobilização inibitória específica de grande peitoral, bicipete e flexores do punho e mão (longo palmar e flexores dos dedos). Activação: recrutar actividade em alongamento dos músculos estabilizadores da omoplata através da área-chave cintura escapular;

<ul style="list-style-type: none"> • Recrutar actividade do tronco inferior e coxo-femural direita 	<ul style="list-style-type: none"> • Decúbito dorsal e sentado 	<ul style="list-style-type: none"> • Preparação: decúbito dorsal - facilitação da extensão selectiva da coxo-femural e informação de carga no sentido anterior para o pé; sentado - recrutar mobilidade do tronco em relação à pélvis através da área-chave tronco inferior. Activação: sentado – recrutar actividade do tronco inferior no sentido posterior; activação e alongamento de quadricipete e gastrocnémios para contacto do calcâneo ao solo
---	---	---

Tabela 4 – Plano de intervenção no momento M0 (Fevereiro a Março 2010 – 5 semanas de intervenção)

Momento M1		
Objectivos	Estratégias	Procedimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar actividade muscular do quadricipete e isquiotibiais 	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunto postural de pé 	<ul style="list-style-type: none"> • Recrutar actividade excêntrica do quadricipete com informação de carga sobre o calcâneo, seguida de actividade excêntrica de isquiotibiais. Facilitação do semi-passo do membro inferior esquerdo, com informação somato-sensória nos isquiotibiais e quadricipete.

Tabela 5 – Plano de intervenção no momento M1 (Março a Abril 2010 – 2 semanas de intervenção)

Resultados

A seguir são apresentados os valores obtidos nos instrumentos de avaliação utilizados neste estudo de caso.

Os resultados obtidos na EAM são apresentados na tabela seguinte.

EAM				
	Ombro	Cotovelo	Punho	Pé
M0	2	2	2	2
M1	1 ⁺	1 ⁺	2	1 ⁺
M2	1	1	1 ⁺	1

Tabela 6 – Dados referentes à Escala de *Ashworth* Modificada (EAM)

Verifica-se uma diminuição do valor atribuído na EAM em cada momento de avaliação, desde o momento M0 até M2. Estes resultados traduzem alterações do tônus muscular após a intervenção realizada, indicando uma diminuição deste nos diferentes grupos musculares.

Na tabela a seguir estão representados os resultados obtidos relativamente à MIF.

	MIF		
	M0	M1	M2
Auto-cuidados:			
Alimentação	5	5	5
Higiene Pessoal	5	5	6
Banho	4	5	6
Vestir (1/2 superior)	4	5	6
Vestir (1/2 inferior)	3	4	5
Utilização da sanita (toileting)	4	5	6
Controlo de Esfincteres:			
Bexiga	7	7	7
Intestino	7	7	7
Mobilidade (Transferências):			
Cama, Cadeira, CR	4	5	6
Sanita	4	5	6
Banheira / Duche	4	5	6
Locomoção:			
Marcha / CR	2	4	6
Escadas	2	3	6
Comunicação:			
Compreensão - Audio-visual	2	3	3
Expressão - verbal e não verbal	1	2	3
Adaptação psicossocial:			
Interacção social	4	4	4
Cognição:			
Resolução de problemas	2	2	3
Memória	2	3	3
Total	66/126	78/126	94/126

Tabela 7 – Dados referentes à Medida de Independência Funcional (MIF)

Estes resultados indicam uma melhoria positiva no nível de independência. No momento M0 foi atribuída uma classificação mais baixa (1 e 2) nos itens relativos à Locomoção, Comunicação e Cognição, o que reflecte sérias dificuldades cognitivas e de comunicação, que influenciam a relação entre o fisioterapeuta e a paciente e limitam um pouco a intervenção, principalmente a

nível das estratégias de intervenção. Verificou-se aumento de 22 pontos para o momento M1, mostrando evolução nos itens da Comunicação e Cognição (pontuações de 2 e 3) e na maioria dos itens referentes aos Auto-Cuidados e Mobilidade com pontuação de 5 (supervisão). Em M2 foi atingida uma independência modificada (6), com excepção dos itens da Comunicação e Cognição, que permanecem com alterações pela afasia diagnosticada.

No que respeita aos componentes do movimento também se verifica uma evolução positiva.

De M0 para M1 verifica-se um melhor alinhamento do membro superior na maioria dos segmentos com excepção do punho e mão que mantiveram a sua actividade flexora até M2, sem movimentos activos.

Em M1 observa-se um melhor alinhamento da coxo-femural e actividade do tronco inferior durante o movimento de levantar em relação a M0, no entanto não foi conseguido a activação da báscula posterior e transferência de carga no sentido anterior e superior para produzir um *momentum* de força eficaz para a fase de extensão. Ainda em M1 é capaz de dar uns passos, identificando-se fraco controlo da flexão e extensão do joelho. No momento M2 assume e mantém a posição de pé de forma independente, realizando uma marcha com auxiliar de marcha (bastão) e ortótese no pé.

Discussão

Na avaliação inicial deste estudo de caso foi identificado o envolvimento do tronco inferior, com diminuição da sua actividade, influenciando a activação do membro inferior. Também foi observada alguma implicação do membro superior, nomeadamente a nível do alinhamento dos diferentes segmentos.

Quando um AVE ocorre na ACM, as conexões corticais com a medula espinal, o tronco encefálico e o cerebelo ficam comprometidos. Os exames complementares de diagnóstico indicam uma lesão por suprimento de irrigação da ACM, levando a uma herniação subfalcina e transtentorial. A literatura descreve que estas herniações podem ter consequências de lesão a nível do tronco encefálico (atingimento do mesencéfalo por compressão) e resultar na hemiparésia contralateral com atingimento das fibras cortico-espinais. Essa lesão pode alterar os efeitos de todas as áreas motoras supramedulares, no entanto, com excepção das influências corticais directas, as restantes áreas motoras supramedulares continuam a exercer algum controle sobre a actividade dos motoneurónios inferiores. O controle anormal resultante da actividade motora provoca a hiperactividade dos músculos antigravíticos que incluem os extensores dos membros inferiores e os flexores dos membros superiores, identificados no sujeito em estudo. Esta activação muscular anormal ocorre porque as aferências cortico-espinais são perdidas e o trato reticulo-espinal lateral fica privado da sua facilitação cortical normal, deixando o trato reticulo-espinal medial e os tratos vestibulo-espinais relativamente livres de oposição para facilitar os extensores e permanecem activos porque a sua actividade é menos dependente da facilitação cortical. Como a ACM irriga estruturas subcorticais, incluindo a coroa radiada e a porção posterior da cápsula interna, onde passam as fibras cortico-espinais que se projectam em direcção à medula espinal, vem complementar a ideia de que o trato cortico-espinal esteja aqui comprometido. Além disso, a actividade do trato rubro-espinal intacto pode contribuir para a flexão do membro superior (Haines, 2006; Lundy-Ekman, 2000; O'Sullivan, 2004).

A via reticulo-espinal lateral facilita os músculos flexores e inibe os extensores, apesar de, em alguns movimentos, este efeito poder ser invertido e inibir os flexores e facilitar os extensores. Parece que seja este efeito que esteja “desregulado” neste indivíduo, pois apesar de parecer que nalguns segmentos exista uma actividade extensora (facilitada pelas projecções mais mediais), noutros essa facilitação não parece evidente, como identificado na diminuição da actividade da musculatura da coxo-femural e joelho. Então, parece que neste caso clínico existe diferença entre uma actividade extensora, identificada na actividade excessiva dos gastrocnémios, e uma diminuição da função extensora marcada pela relação de co-activação entre a musculatura do quadríceps e isquiotibiais.

A função motora encontra-se afectada após uma lesão do SNC e podem ocorrer alterações estruturais nas fibras musculares (plasticidade e propriedades visco-elásticas) e outras estruturas próximas, assim como nas articulações. Neste estudo de caso estas alterações são observadas em ambos os membros, mas é a nível do membro superior que padecem de maior importância. Estas alterações podem ter um impacto na capacidade de recuperação do movimento e limitar a função, havendo necessidade de primariamente promover um melhor alinhamento dos segmentos de modo a criar uma activação muscular suficiente e eficiente para produzir movimento. É assim essencial que seja delineada no plano de intervenção uma fase preparatória, seguida de uma actividade funcional, enfatizando a participação activa do indivíduo (Raine 2009).

Um aumento do nível de actividade dos estabilizadores da omoplata confere um alinhamento adequado do membro superior, de forma a promover a sua mobilidade e a estabilidade dinâmica do ombro. Uma diminuição da actividade dos músculos da omoplata resulta numa alteração da estabilidade desta, levando a uma menor eficiência da função do ombro, reduzindo o seu desempenho e predispondo a ocorrência de uma lesão. A estabilidade da articulação escapulo-torácica depende não só da musculatura superficial (músculo serrátil e trapézio) mas também dos músculos rombóides, redondo maior e elevador da omoplata. Esta musculatura deverá ser recrutada antes do movimento do membro superior para estabilizar a omoplata e, enquanto

mantém a estabilidade dinâmica, deve também, recorrendo a mecanismos de activação excêntrica, facilitar uma certa mobilidade. Esta mobilidade permite uma melhor congruência da gleno-umeral durante o movimento, um aumento da amplitude do ombro e um suporte à cabeça do úmero para actividades que envolvam a uma maior elevação do membro superior (Levangie & Norkin, 2005; Raine, 2009).

Em M0 foi identificada uma diminuição da actividade dos músculos estabilizadores da omoplata e a intervenção foi direccionada para o alongamento das estruturas retraídas envolvidas e na activação específica da musculatura escapular (músculo serrátil, trapézio, rombóides e redondo maior) Este plano de intervenção pretendia criar um melhor alinhamento do membro superior e activação do complexo do ombro, contribuindo para a diminuição do tónus muscular, conseguido nos momentos M1 e M2. No entanto, durante o período de intervenção, esta activação não se revelou suficiente para promover movimento funcional do membro superior, pela hipertonia marcada. A hipertonia envolve componentes neurais e não neurais. Os componentes neurais resultam da lesão nos sistemas motores descendentes e incluem o aumento da excitabilidade dos neurónios motores, enfatizado na actividade reflexa de alongamento tónico e espasmos tendinosos exagerados (reflexos de alongamento fásico). Os componentes não neurais (biomecânicos) estão relacionados com as mudanças estruturais nas fibras musculares (plasticidade e propriedades visco-elásticas) que vão também provocar alterações na capacidade de produção de força e controlo motor associado ao movimento (Raine 2009; Shumway-Cook 2003). Neste estudo de caso, estes componentes biomecânicos parecem ser mais evidentes, pois após a intervenção em cada momento verificou-se uma alteração do tónus muscular nos diferentes grupos musculares, apesar de ter permanecido algum aumento de tónus, especialmente a nível dos flexores do punho e dedos.

Como referido na literatura, é importante reconhecer que nem todos os pacientes terão o potencial de restabelecer a funcionalidade de todo o membro superior, especialmente a nível da mão, pois isso irá depender de quão o sistema cortico-espinal e os mecanismos de controlo postural estejam intactos.

Contudo, podem ter o potencial para adaptar, assistir e cooperar com os membros superiores em diversas actividades funcionais (Raine, 2009).

A capacidade de passar da posição de sentado à posição de pé é essencial para a realização de muitas actividades da vida diária e está relacionada com uma mobilidade e marcha independente. Na avaliação do movimento de levantar no momento M0 identificou-se uma limitação na mobilidade pélvica no sentido posterior e alterações no alinhamento da coxo-femural. Primariamente a estratégia de intervenção passou por facilitar essa mobilidade pélvica e transferir carga para os membros inferiores, com activação do quadríceps e alongamento de gastrocnémios para um bom contacto do calcâneo ao solo. Em M1 verificou-se a existência de uma fraca co-activação da musculatura flexora e extensora da coxa no momento da transferência e extensão, compensada com actividade extensora do tronco e provocando alterações no alinhamento do pé. Essa diminuição da actividade dos músculos quadríceps e isquiotibiais interferia igualmente na capacidade de realizar marcha, pela instabilidade dinâmica, favorecida pela hiperextensão do joelho. Procurou-se intervir na activação específica desses músculos de modo a que fosse possível ao indivíduo realizar uma marcha mais independente, com algumas ajudas técnicas que promovessem maior estabilidade e segurança.

A intervenção realizada neste estudo de caso permitiu obter uma independência na transferência da posição de sentada para de pé e uma marcha autónoma, possibilitando uma deslocação em curtas distâncias, com o menor número de alterações que estavam associadas. As ajudas técnicas para a marcha por vezes tornam-se facilitadoras para uma maior independência funcional, tão desejada pelos indivíduos que sofrem um AVE.

Estes resultados também são reflectidos nos instrumentos de medida utilizados no estudo, verificaram-se evoluções positivas em ambos (EAM e MIF), reflectindo uma melhor adequação do tónus muscular e melhoria da funcionalidade.

Conclusão

Durante a realização deste estudo de caso procurou-se relacionar os aspectos neurofisiológicos do SNC e os componentes mais comprometidos do indivíduo em estudo. Neste caso clínico é possível que estejam envolvidos o trato cortico-espinal e reticulo-espinal nas suas projecções mais laterais.

A intervenção realizada permitiu igualmente obter resultados positivos em algumas alterações biomecânicas do sistema neuromuscular, assim como na mobilidade e funcionalidade relacionados com o bem-estar e qualidade de vida do indivíduo.

Referências Bibliográficas

Ansari NN, Naghdi S, Hasson S, Fakhari Z, Mashayekhi M, Herasi M. 2009. Assessing the reliability of the Modified Modified Ashworth Scale between two physiotherapists in adult patients with hemiplegia. *NeuroRehabilitation* 25(4):235-40.

Blackburn, M., van Vliet, P., Mockett, SP. 2002. Reliability of Measurements Obtained With the Modified Ashworth Scale in the Lower Extremities of People With Stroke. *Physical Therapy* 82(1):25-34.

Hsueh, IP, Lin, JH, Jeng, JS and Hsieh, CL. 2002. Comparison of the psychometric characteristics of the functional independence measure, 5 item Barthel index, and 10 item Barthel index in patients with stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 73:188–190.

Levangie, PK, Norkin, C. 2005. Joint Structure & Function – A Comprehensive Analysis (4th Edition). Philadelphia: F. A. Davis Company

Lundy- Ekman, L. 2000. Neurociência: Fundamentos para a Reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Naghdi S, Ansari NN, Azarnia S, Kazemnejad A. 2008. Interrater reliability of the Modified Modified Ashworth Scale (MMAS) for patients with wrist flexor muscle spasticity. *Physiother Theory Pract.* 24(5):372-9.

Raine, S. 2009. Bobath Concept – Theory and clinical practice in neurological rehabilitation. Oxford: Wiley-Blackwell.

Shumway-Cook A and Woollacott MH. 2003. Controle Motor – Teorias e aplicações práticas. Segunda Edição. São Paulo: Editora Manole Ltda.

Stein, J. 2009. Stroke Recovery and Rehabilitation. New York: Demos Medical

O'Sullivan, S. and Schmitz, T. 2004. Fisioterapia: Avaliação e Tratamento (4^a Ed). São Paulo: Editora Manole Ltda