Consciesi
REVISTA CIENTÍFICA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ITAPIRA

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

ELETROESTIMULAÇÃO FUNCIONAL E CINESIOTERAPIA NA MARCHA DO PACIENTE HEMIPARÉTICO: UM ESTUDO DE CASO

Kaylayne V. S. de Freitas[1], Gabriel Borges Delfino[2], Patrícia Elaine Bellini[2], Mônica Cristina Paulo Andrade[2,3]

1- Fisioterapeuta formada pelo Instituto de Ensino Superior de Itapira - IESI; 2- Docente do Centro Universitário de Itapira – UNIESI; 3- Docente do Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino - UNIFAE

Contato: mcpaulo@bol.com.br

RESUMO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é considerado uma patologia extremamente comum no meio clínico e que acomete principalmente indivíduos em idade mais avançada, promovendo sequelas múltiplas. A hemiparesia é o sinal clássico de disfunção motora do AVE e atinge o controle motor voluntário do hemicorpo, sendo a dificuldade na execução da marcha a queixa principal. A espasticidade de extensores e flexores plantares de membros inferiores é uma característica frequente em indivíduos hemiparéticos, provocando uma diminuição de amplitude de movimento na dorsiflexão plantar e flexão de quadril. Este estudo tem como objetivo verificar os efeitos da eletroestimulação neuromuscular e cinesioterapia combinadas na marcha de paciente hemiparético, e avaliar a sua amplitude de movimento articular. Métodos: Foi realizado um estudo de caso de um paciente com diagnóstico clínico de AVE Isquêmico, com hemiparesia espástica à esquerda, atendido no setor de Neurologia da Clínica de Fisioterapia do Instituto de Ensino Superior de Itapira – (IESI), com a seguinte intervenção: FES, cinesioterapia e treino de marcha. Foi mensurado a ADM de dorsiflexão e flexão de quadril e velocidade da marcha. Resultado: Os objetivos traçados para o tratamento, o protocolo definido para a melhora da marcha, ganho na velocidade, firmeza em apoio de MIE em fase de apoio e balanço e da ADM em flexão de quadril de MIE foram satisfatórios em relação à avaliação inicial e a final. Quanto ao ganho de ADM em tornozelo E em dorsiflexão, não se obteve resultado. Conclusão: O uso do FES em baixa frequência foi muito relevante no recrutamento das fibras musculares aplicados juntos com a cinesioterapia otimizando o tratamento e promovendo melhora na locomoção do paciente.

Descritores: FES. Cinesioterapia. Hemiparesia. ADM de dorsiflexão. ADM de flexão de quadril.

ABSTRACT

Stroke is considered an extremely common pathology in the clinical environment and it mainly affects in rather more advanced, promoting multiple sequelae. A hemiparesis is the classic sign of motor disorganization of the AVE and active of the voluntary motor control of the hemicorp, being a difficulty in the execution of the gait the main complaint. Spasticity of plantar extensors and flexors of lower limbs and a frequent feature in hemiparetic individuals, causing a decrease

in range of motion in plantar dorsiflexion and hip flexion. This study aims to verify the effects of combined neuromuscular electrostimulation and kinesiotherapy in the gait of a hemiparetic patient, and to evaluate their joint range of motion. Methods: A case study of a patient with clinical diagnosis of Ischemic Stroke with spastic hemiparesis on the left was performed in the Neurology sector of the Physiotherapy Clinic of the Higher Education Institute of Itapira, with a later intervention: FES, kinesiotherapy and gait training. An ADM of dorsiflexion and hip flexion and gait speed was measured. Results: The protocol was defined for improvement of gait, there was improvement in speed, firmness in support of MIE in the support phase and balance and WMD in hip flexion of MIE were satisfactory in the initial and final evaluation. Regarding the ADM gain in ankle AND in dorsiflexion, no result was obtained. Conclusion: The use of FES in low frequency is very relevant without recruitment of the expected muscle fibers together with a therapeutic treatment potential treatment and obtaining improvement in the patient's locomotion.
Key words: FES. Kinesiotherapy. Hemiparesis. Dorsiflexion ADM. ADM of hip flexion.

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é definido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como um sinal clínico de rápido desenvolvimento de perturbação focal da função cerebral, de suposta origem vascular com o tempo de mais de 24 horas de duração. AVE é o termo usado para designar o déficit neurológico, podendo ser transitório ou definitivo, em uma determinada área cerebral secundária à lesão vascular (ESCARCEL et al., 2010).

O AVE ocorre quando problemas na irrigação sanguínea do cérebro causam a morte das células, o que faz com que partes do cérebro deixem de funcionar devidamente. Existem dois tipos principais de AVE: isquêmico, causado pela interrupção da irrigação sanguínea e a hemorrágica causado por um rompimento de uma artéria cerebral (CHAVES et al., 2000).

Em escala mundial o AVE é a segunda principal causa de morte, uma doença que ocorre predominantemente em adultos de meia idade e idosos. Nas últimas décadas o Brasil vem mudando o seu perfil de morbimortalidade, com as doenças crônicas não transmissíveis liderando as principais causas de morte. Entre as mais importantes doenças crônicas está o AVE, que é uma das principais causas de internações e mortalidade, causando, na grande maioria dos pacientes, algum tipo de deficiência, seja parcial ou completa (ALMEIDA et al., 2012).

Um estudo realizado pela taxa epidemiológica mundial em 2013, cerca de 6,9 milhões de pessoas sofreram AVE isquêmico e 3,4 milhões AVE hemorrágico. Em 2010 encontravam-se vivas cerca de 33 milhões de pessoas que no passado tinham sofrido um AVE. Entre 1990 e 2010 o número de AVE ocorrido em cada ano diminuiu cerca de 10% nos países desenvolvidos e aumentou cerca de 10% nos países em vias de desenvolvimento, devido a aceleração do trabalho, estresse da vida diária nesses países em crescimento. Em 2013 os AVEs foram a segunda principal causa de morte, a seguir à

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

doença arterial coronária, tendo sido responsável por 6,4 milhões de mortes em todo o mundo o que corresponde a 12% do total de mortes. Cerca de 3,3 milhões de mortes foram causadas por AVE isquêmico e 3,2 milhões por AVE hemorrágico. Cerca de metade das pessoas que sofrem um AVE vivem menos de um ano. Dois terços dos AVEs ocorrem em pessoas com mais de 65 anos de idade.

No Brasil, foram registradas 160.621 internações por doenças cerebrovasculares em 2009, segundo os dados de domínio público do Sistema Único de Saúde (DATASUS), do Ministério da Saúde. A taxa de mortalidade foi de 51,8 a cada grupo de 100 mil habitantes. As pessoas acima de 80 anos representaram quase 35% dos 99.174 óbitos (ALMEIDA et al., 2012).

As causas mais comuns de AVE são os trombos, o embolismo e a hemorragia secundária ao aneurisma ou a anormalidades do desenvolvimento. Outras causas menos comuns são os tumores, os abcessos, os processos inflamatórios e os traumatismos. Os principais fatores de risco para a manifestação de um AVE são: a idade, a patologia cardíaca, a diabetes mellitus, aterosclerose, hereditariedade, raça, contraceptivos orais, antecedentes de acidentes isquêmicos transitórios (AIT) ou de acidentes vasculares cerebrais, hipertensão arterial, dislipidemia, sedentarismo, elevada taxa de colesterol e predisposição genética (FREITAS et al., 2005).

Estudos realizados por Zamberlan e Kerpers (2007) mostram que os sintomas neurológicos podem refletir a localização e o tamanho do AVE, porém não os diferenciam claramente quanto ao tipo de acidente, se hemorrágico ou isquêmico. Segundo os autores, a ocorrência de cefaleia, vômitos, convulsões ou coma como reação inicial ao acidente, torna mais provável que tenha ocorrido um acidente de caráter hemorrágico.

O quadro clínico do AVE pode ser dividido em agudo, sendo caracterizado pela fraqueza muscular ou hipotonia, confusão, incontinência, ou crônico, caracterizado pela espasticidade flexora em membro superior e extensora em membro inferior. A espasticidade se caracteriza pela dificuldade de se movimentar passivamente uma articulação, devido à intensa contração dos músculos que normalmente a mobilizam, e pela tendência à volta imediata à posição original quando a força imposta é cessada (SCHUSTER et al., 2007).

Dentre as manifestações clínicas presentes no AVE estão aquelas que envolvem comumente alterações motora e sensitiva, prejudicando a função física. Déficits nas funções cognitiva, perceptiva, visual, emocional e continência podem estar associados ao AVE, e a severidade do quadro clínico dependerá da área e extensão da lesão. A presença de déficit do controle motor pode ser caracterizada por fraqueza, alteração de tônus e movimentos estereotipados, que podem limitar as habilidades para realizar atividades como deambular, subir escadas e auto cuidar-se (FEYS et. al. 2000).

Segundo Knutson e Martensson (1980) pacientes com sequelas de AVE demonstram dificuldade em controlar o início do movimento, bem como o controle motor voluntário. Para os autores, a principal causa desta interferência é a

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

espasticidade, fazendo com que haja acometimento da habilidade do paciente em produzir e regular o movimento voluntário. A espasticidade pode acarretar deformidades estáticas, mas pode também alterar a angulação articular durante a marcha dinâmica. Evidências que suportam este argumento incluem a velocidade angular reduzida em músculos espásticos durante movimento articular isolado.

Dentre os principais sintomas gerados pelo AVE, aponta-se a hemiplegia/hemiparesia - sinal clássico de patologia neurovascular cerebral, que decorre da isquemia ou hemorragia, envolvendo hemisfério ou tronco cerebral. A disfunção motora do AVE atinge o controle motor voluntário do lado contralateral ao lesionado. Também notam-se manifestações físicas da espasticidade, dores, movimentos involuntários, posturas anormais, deficiências de marcha e resistência aumentada ao movimento. Tais manifestações podem levar a problemas secundários, como alteração do comprimento muscular, culminando com o desenvolvimento de contraturas (reversível com tratamento conservador) e até mesmo deformidades musculares, que não são reversíveis em tratamentos conservadores (SCHUSTER et al., 2007).

Fisiopatologia do AVE

O tecido nervoso depende totalmente do aporte sanguíneo para que as células nervosas se mantenham ativas, uma vez que não possui reservas. A interrupção da irrigação sanguínea ou extravasamento sanguíneo e consequente falta de glicose e oxigênio necessário ao metabolismo, provoca uma diminuição ou parada da função em determinada área do cérebro que foi afetada (ESCALZO et al., 2010) (Figura 3).

O Acidente Isquêmico Transitório (AIT) pode ser considerado um tipo de AVE isquêmico. Corresponde a uma isquemia (obstrução) passageira que não chega a constituir uma lesão neurológica definitiva e não deixa sequela. Ou seja, é um episódio súbito de déficit sanguíneo em uma região do cérebro com manifestações neurológicas que se revertem em minutos ou em até 24 horas sem deixar sequelas (se deixar sequelas por mais de 24 horas, passa a se chamar acidente isquêmico vascular por definição). Constitui um fator de risco muito importante, visto que uma elevada porcentagem dos pacientes com AIT apresentam um AVE nos dias subsequentes. É possível que a definição de AIT venha a sofrer alterações, pois com exames mais acurados já é possível identificar lesões/sequelas cerebrais antes imperceptíveis em alguns AITs e, além disso, estudos clínicos mostram que a maioria dos AITs dura menos de 1 hora. Assim, o AIT que dura mais de uma hora provavelmente será um AVE e talvez possa provocar uma lesão cerebral, mesmo que imperceptível (PUPO, 1944).

O AVE Isquêmico corresponde a 80% de todos casos de AVE (FEIGIN et al., 2003) (Figura 1). Os mecanismos fisiopatológicos para a oclusão do vaso podem envolver trombose local (por mudança na qualidade de fluxo ou na viscosidade sanguínea) ou embolia. Com a oclusão há perda da suplementação de oxigênio e de glicose com

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

mudanças no metabolismo celular que resultam no colapso de produção de energia e desintegração das membranas celulares. Os mecanismos de lesão podem ser classificados em: 1) infarto por aterosclerose de grandes artérias, a qual pode ser intra ou extracraniana; 2) embolia de origem cardíaca; 3) doença de pequenas artérias; 4) outras (dissecções, estados pró-trombóticos, abuso de drogas, infecção; 5) causa indeterminada (ADAMS et al., 1993).

A terapêutica no AVE Isquêmico visa fundamentalmente conter essa cascata de eventos que leva, em última análise, à morte celular. Sabe-se que na fase aguda do AVE Isquêmico existe uma área central de isquemia e, ao redor desta, uma área funcionalmente prejudicada que é estruturalmente intacta (área de penumbra) e que mantém características condizentes com disfunção, mas não resulta em morte celular, sendo alvo da terapia trombolítica (MAULAZ et al., 2005).

Algumas manifestações clínicas são observadas, dentre essas prejuízos das funções sensitivas, motoras, de equilíbrio e de marcha, além do déficit cognitivo e de linguagem. Alterações motoras como a hemiplegia, que caracteriza a perda de força muscular contralateral à lesão encefálica é um dos principais acometimentos. Esses prejuízos apresentados resultam na limitação na realização das principais atividades de vida diária (AVDs), restringindo na participação social e, consequentemente, a piora da qualidade de vida (ESCALZO et al., 2010).

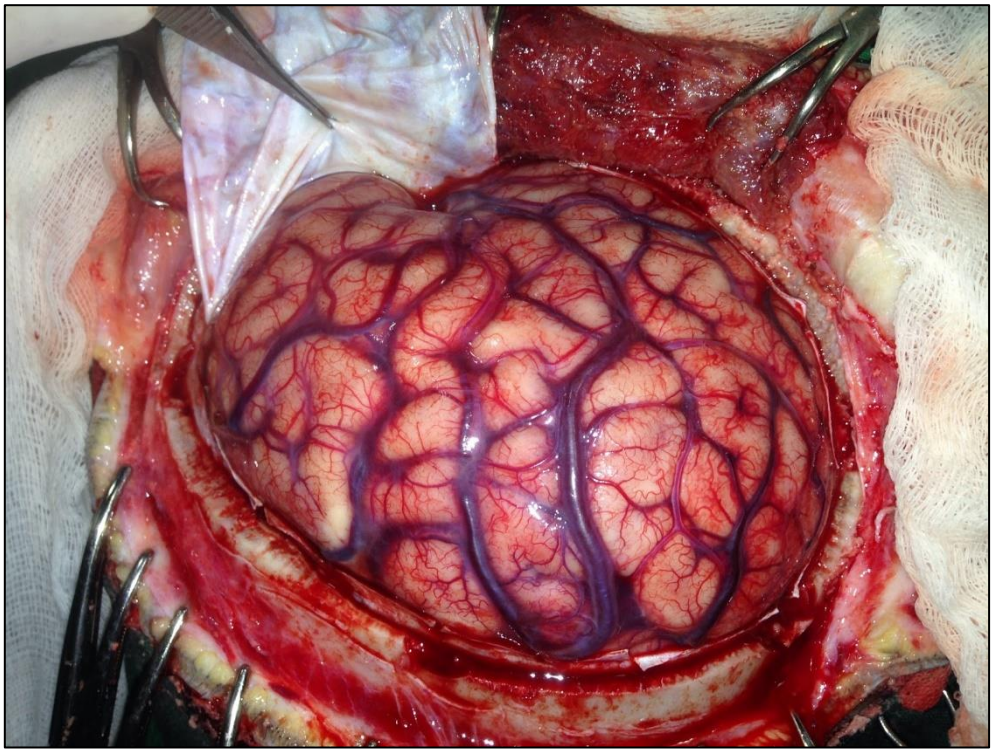

Figura 1. Dissecação mostrando uma área enegrecida compatível com AVE isquêmico.

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

Já o AVE hemorrágico ocorre como uma lesão expansiva aguda, levando à destruição, compressão e deslocamento de estruturas encefálicas. (BRAGA et al., 2003). (Figura 2)

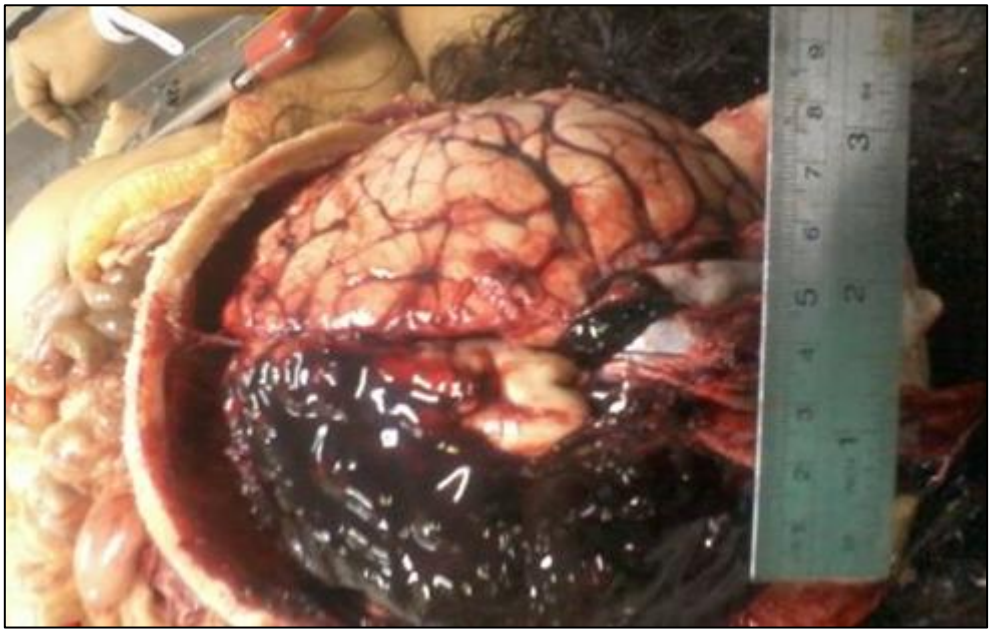

Figura 2. Dissecação mostrando hemorragia intracerebral e intraventricular.

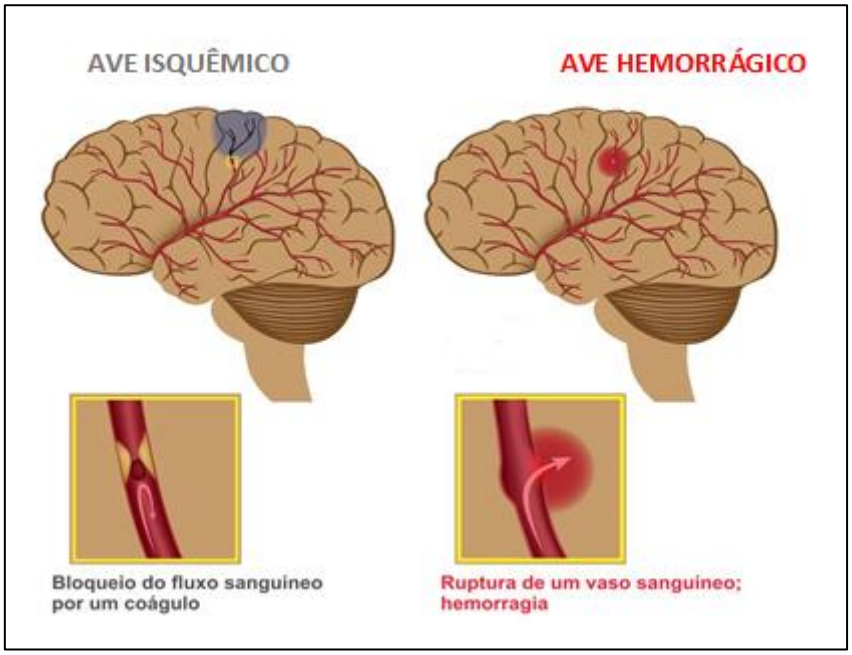

Figura 3. Representação de AVE Isquêmico e Hemorrágico.

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

Alterações Motoras

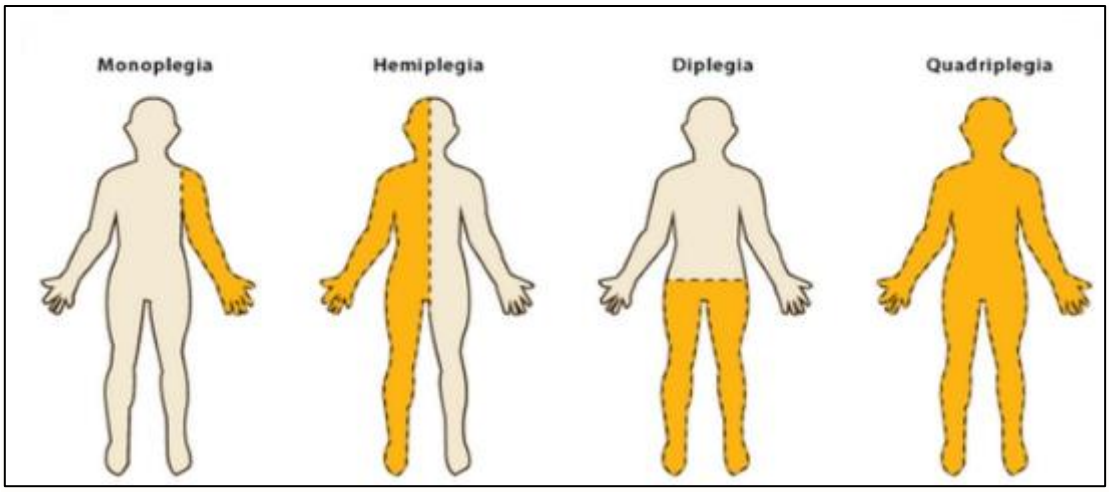

Figura 4. Alterações motoras.

Fisioterapia no AVE

O processo de reabilitação pode ser longo, dependendo das características do próprio AVE, da região afetada, da rapidez de atuação para minimizar os riscos e do apoio que o doente tiver. O sistema nervoso central todo pode ser acometido por esta doença, o que inclui além do cérebro, o tronco encefálico, o cerebelo e até a medula espinhal. A Fisioterapia tem um papel muito importante nessa etapa dos 6 meses pós AVE, sendo capaz de prevenir possíveis complicações, o que resulta em maior expectativa de vida e mais qualidade de vida ao paciente (ALVES, 2009).

Com um programa de fisioterapia bem planejado, a reabilitação após o AVE pode ser bem mais rápida, ajudando o paciente a reassumir as suas atividades e vida anterior. Exercícios simples de movimentação somados aos exercícios voltados ao fortalecimento e alongamento dos músculos, treinos de equilíbrio e uma série de estímulos que visam o restabelecimento sensorial, são algumas atividades que a Fisioterapia utiliza, de acordo com o quadro de cada paciente. Com o progresso individual de cada um, as atividades iniciais podem ser modificadas, alcançando novos desafios até a recuperação total do paciente. É importante ressaltar que o processo de reabilitação parcial ou completo é gradual e está relacionado com o tipo de lesão e sequelas sensório-motoras do AVE bem como a outros agravantes que variam de paciente para paciente. Com a atuação precoce, ideal nos primeiros 6 meses pós AVE, bem direcionada e eficaz do tratamento fisioterapêutico, o paciente pode retornar, gradativamente, à sua independência no tocante a realização de atividades simples rotineiras até as mais elaboradas (ALBANO, 2013).

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

A marcha hemiparética é comum em pacientes com hemiparesia espástica pós AVE. Observa-se a flexão do membro superior com extensão do membro inferior no hemicorpo acometido. Como consequência, o membro inferior não consegue suportar completamente o peso durante a fase de apoio, além de não se projetar para frente durante a fase de balanço a não ser como um todo em circundução. Esse tipo de marcha também é chamado de ceifante ou marcha em ponto e vírgula (SCHUSTER et al., 2007).

Essa marcha obriga o indivíduo a realizar uma abdução exagerada do membro durante a fase de balanço, pois há uma dificuldade em flexionar o quadril e o joelho e em dorsifletir o pé. Segundo Edwards (1999), a espasticidade de flexores plantares é característica, levando a um pé equinovaro (MARTINS et al., 2004).

Para que a marcha individual possa ser realizada dentro dos padrões considerados funcionais, é necessário que quatro critérios estejam em harmonia: integridade musculoesquelética, controle neurológico, equilíbrio, locomoção. O padrão de marcha inclui a velocidade de locomoção (centímetros por segundo) e o número de passos completados por unidade de tempo (passos por minuto), também chamado de cadência. Esse padrão, usualmente alterado após um AVE, inclui comprometimento de sensibilidade, percepção, mobilidade e controle motor (SCHUSTER et al., 2007).

A Estimulação Elétrica Funcional (FES) consiste na estimulação elétrica de um músculo privado de controle normal para produzir uma contração funcionalmente útil. Esta estimulação despolariza o nervo motor, produzindo uma resposta sincrônica em todas as unidades motoras do músculo estimulado, melhorando seu trofismo (MARTINS et al., 2004).

A FES é uma técnica utilizada em Fisioterapia, com os objetivos principais de reeducação muscular, retardamento de atrofia, inibição temporária de espasticidade e redução de contraturas e edemas. Essa técnica é formulada para intervir diretamente na dinâmica do controle sensoriomotor, restabelecendo o feedback proprioceptivo bloqueado nas tentativas de movimento muscular (SCHUSTER et al., 2007).

Segundo SOBRINHO (1992), este tipo de estimulação permite a entrada seletiva e repetitiva aferente até o SNC, ativando não só a musculatura local, mas também mecanismos reflexos necessários à reorganização da atividade motora. Além disso, o estímulo elétrico diminui o tônus do grupo muscular antagonista, pelo mecanismo de inibição recíproca (MARTINS et al., 2004).

O objetivo desse trabalho é apresentar um estudo de caso no qual foi realizado um tratamento fisioterapêutico em um paciente em fase crônica de AVE por meio de treinamento locomotor, cinesioterapia e FES.

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma vasta pesquisa na literatura, tendo como bases de consulta Google Acadêmico, Scielo, Pubmed, livros e textos clássicos na área de Neurologia sobre o tema Acidente Vascular Encefálico (AVE), suas sequelas e tratamento fisioterapêutico. Foi realizado um estudo de caso com paciente hemiparético, pós AVE, que fez uso de eletroestimulação funcional (FES) e cinesioterapia na marcha.

Voluntário

O estudo foi realizado na Clínica de Saúde do IESI (Instituto Educacional de Ensino Superior de Itapira), no setor de Fisioterapia em Neurologia. Participou desse estudo o voluntário J.M.J. 65 anos, nascido em: 06/08/1952, sexo masculino, aposentado, morador da cidade de Itapira-SP, com diagnóstico clínico AVE isquêmico, e queixa principal imobilidade do braço esquerdo e dificuldade para deambular. Paciente relata que no dia 30/02/2015 as 11:30h sofreu um AVE do lado direito afetando seu lado esquerdo do corpo, foi levado imediatamente ao hospital municipal onde foi avaliado e medicado, ficando internado por 4 dias. Após alta foi encaminhado a Unidade Básica de Saúde (UBS) do município de Itapira no serviço fisioterapêutico e à clínica IESI.

Após toda a explicação sobre o estudo e concordar em participar do mesmo, o voluntário assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo I).

Materiais

Os seguintes materiais foram utilizados nesse estudo:

- Fichas de avaliação, de evolução e de tratamento (Anexo II), utilizadas para anotação dos dados de cada sessão de fisioterapia.
- Aparelho FESMED IV 4254 4 canais – Marca: Carci
- Tablado, barras paralelas.

Procedimentos

Este estudo foi composto por uma avaliação fisioterapêutica inicial, tratamento fisioterapêutico e avaliação final (Anexo II). A avaliação foi composta por:

1- Anamnese – contendo informações sobre os dados pessoais e história da doença.

2- Exame Físico – composto pelos seguintes testes:

* Sensação Tátil: através de toque leve, pressão, percepção de movimento e de articulações em repouso, presentes em tronco, ombros, cotovelos, mãos, coxas, joelhos e pés.

* Estereognosia: positivo, reconheceu os objetos propostos para adivinhação reconheceu objetos pelo tato sem auxílio da visão.

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

* Avaliação do movimento funcional: íntegro do lado D não afetado e déficits de contração à ausência de contração em determinados segmentos do corpo do lado acometido E, tanto em MSE quanto MIE.

* Avaliação de Amplitude de movimento de MSE em abdução e MIE em flexão e dorsiflexão,

* Tônus Muscular: Hipertonia espástica em músculos anti-gravitacionais do lado E.

* Deformidades Articulares: Ausentes.

* Encurtamentos / Retrações Musculares / Dor: MSE encurtamento dos dedos da mão) mão em garra).

* Atividade Reflexa: Clônus ausente e Babinsk ausente.

* ROT: Normorreflexia D e Hiperreflexia E.

* Equilíbrio: Sem supervisão sentado ou em pé com apoio e supervisão sem apoio com os pés juntos, sendo incapaz em apoio unipodal D e E.

* Marcha: Órtese em pé E com bengala, sendo marcha ceifante com apoio.

* Estado das AVDs: De acordo com sua história é independente ao rolar, manejar cadeira de rodas, alimentação e necessita de ajuda humana para sentar-se transferência cama/cadeira, cadeira de rodas/banheiro, vestuário e higiene.

* Avaliação da velocidade média, cadência e comprimento da passada da marcha, realizada por uma caminhada no solo de 10 metros com velocidade estabelecida pelo paciente sem interrupção, com análise nos vídeos filmados do paciente, segundo Hesse et al. (1999). O objetivo dessa avaliação foi comparar a marcha do paciente hemiparético durante o treinamento locomotor em caminhada em solo, uso do FES baixa intensidade para ganho de ADM em dorsiflexão e melhora da função em flexão de quadril, e cinesioterapia.

Foram realizadas 30 sessões de fisioterapia no período de 15/08/2017 a 19/10/2017, sendo o 1º mês 3x por semana, passando depois para 4x por semana, na Clínica de Saúde do IESI.

Os objetivos do tratamento foram melhorar e manter a ADM nos MMSS E MMII; estimular transferência de descarga de peso de MID para MIE; prevenir encurtamentos de punho e tornozelo E; proporcionar controle de tronco na posição sentada e equilíbrio estático (ortostatismo) e dinâmico (marcha); aumentar força da cadeia muscular anterior e MIE; melhorar a marcha; estimular coordenação motora; modular tônus muscular MSE para diminuição de flexores de punho e dedos e MIE para diminuição de extensores de joelho para a marcha; melhorar tronco e abdômen para se estimular elevação para ortostatismo.

Foi aplicado um protocolo de tratamento composto por:

* Alongamento global ativo e passivo no MSE e MIE;

* Exercício de elevação de quadril com pernas apoiadas na bola suíça;

* Exercícios ativo resistido de flexão de quadril em DD em MIE;

* Exercícios ativo resistidos de adução e abdução de MMII com faixa elástica;

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

* Sentado com o uso de FES elevar o quadril da maca inclinando o tronco para frente;
* Sentado com o uso de FES realizar abdução de ombro E;
* FES: Parâmetros: T=250Us Frequência 40Hz Tempo: 30 minutos ON: 6´´/OFF:12´´ sendo 1´´ subida e 2´´ descida, 02 Eletrodos no reto femoral, e 02 eletrodos no tibial anterior (SCHUSTER et al., 2007);
* Sentado com o uso do FES elevar a perna esquerda em dorsiflexão;
* Sentado empurra a bola suíça para frente e para os lados;
* Exercício de chutar para trás a bola com MMII;
* Dissociação de cintura escapular;
* Treino de equilíbrio em pontos chave de ombros e quadril;
* Treino de marcha em ambiente interno como andar para frente e para trás, progressão resistida com comando chave na pelve para guiar o movimento e subida de degrau;
* Treino de marcha em ambiente externo com apoio em meio-fio, rampas e inclinações, transpor soleiras.

RESULTADOS

Com relação à avaliação dos efeitos da intervenção realizada observou-se aumento na velocidade da marcha, um parâmetro importante do ponto de vista funcional. Dentre os parâmetros angulares, a amplitude de movimento do quadril apresentou aumento no lado par ético, apresentados no gráfico 1 a seguir.

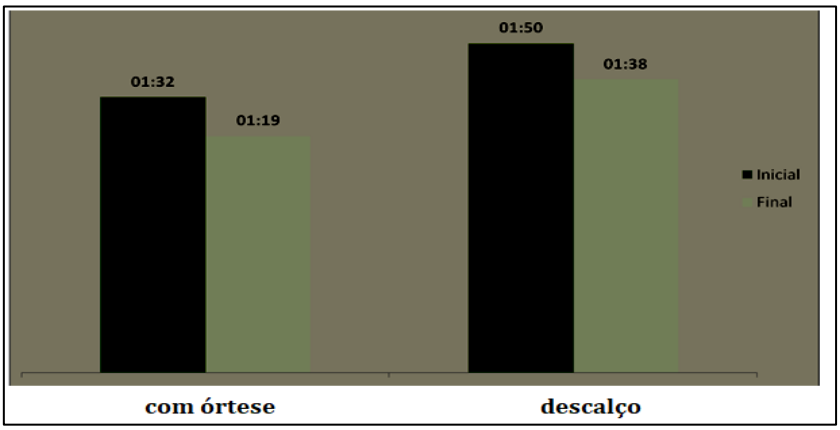

Figura 5. Tempo de marcha em paciente hemiparético durante treinamento locomotor em caminhada em solo de 10 metros, velocidade estabelecida pelo paciente, avaliação inicial e avaliação final com órtese e descalço sem órtese.

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

Estes resultados permitem observar que a intervenção realizada produz um efeito positivo logo após a sua realização. No entanto, por quanto tempo perduram estes efeitos e se são cumulativos de uma sessão para outra, não podemos comprovar. Isto pode ser feito em um estudo futuro em que se avalie o paciente em vários momentos após a intervenção. O fato de ter havido aumento da ADM em quadril e nenhum efeito ter sido observado na ADM de tornozelo sugere que pode ter sido a manipulação cinesioterapêutica a principal responsável pelas alterações observadas, e não a estimulação elétrica. Estas conclusões quanto aos dados angulares estão, no entanto, sujeitas à revisão. A tabela 1 apresenta a Avaliação de Amplitude de movimento no paciente estudado.

Tabela 1: Avaliação de Amplitude de movimento.

Avaliação de ADM		
Goniometria	**Lado esquerdo acometido**	
Movimento Articular	Inicial	Final
Flexão do Quadril com Joelho Fletido	55º / 0°-135° (Magee, 2002)	82º / 0°-135° (Magee, 2002)
Dorsiflexão	Não realiza sozinho	Não realiza sozinho

Algumas patologias, como o AVE, produzem marchas com sérias modificações. Algumas das principais causas das alterações são a instalação de deformidade, fraqueza muscular, déficit sensorial ou de controle motor e dor. Cada tipo de lesão levará a um padrão de marcha patológica típico e, assim, o seu conhecimento torna-se muito importante para a eleição do tratamento fisioterapêutico (PERRY, 2005).

A FES é indicada na espasticidade leve à moderada, independentemente do tempo de lesão, com melhores resultados nas lesões corticais. Trabalha da seguinte forma: estimula eletricamente um músculo privado de controle normal para produzir uma contração funcionalmente útil. Esta estimulação despolariza o nervo motor, produzindo uma resposta sincrônica em todas as unidades motoras do músculo estimulado, melhorando seu trofismo. Além disso, o estímulo elétrico diminui o tônus do grupo muscular antagonista, pelo mecanismo de inibição recíproca (JACKSON, 2000).

Sabe-se que a FES provoca a contração de músculos paréticos, por meio de vias sensitivas, que contribuem para a normalização das atividades motoras reflexas básicas.

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

Os efeitos imediatos são: inibição recíproca e relaxamento do músculo espástico e estimulação sensorial de vias aferentes. Os efeitos tardios agem na neuroplasticidade (LIANZA et al., 2011).

Existem evidências de redução da espasticidade em pacientes neurológicos quando aplicada a FES no músculo antagonista ao espástico, através da via inibitória recíproca. Porém os mecanismos que fundamentam esses efeitos ainda não são claros (McDONOUGH; KITCHEN, 2003).

A FES também pode ser feita associando-se seu uso com exercícios nos membros inferiores. Isso recruta grandes grupos musculares, ativa a bomba venosa dos membros inferiores, facilita o retorno venoso, aumenta o volume sistólico, melhora a força de contração do coração e, consequentemente, aumenta o fornecimento de oxigênio aos músculos em atividade (JACKSON, 2000).

Segura e cols. (2008) estudaram pacientes portadores de AVE em estágio crônico (com acometimento há mais de 1 ano), hemiparéticos com grau de espasticidade em MMII moderado, e que deambulavam de forma independente, embora demonstrassem algumas anormalidades e dificuldades na execução da marcha. Após ser realizado um protocolo de tratamento cinesioterapêutico, que abordou técnicas de alongamento, fortalecimento e treinos proprioceptivos na musculatura de MMII e tronco, além de equilíbrio, coordenação e metria executados em circuitos preparados, constataram que o tratamento fisioterapêutico promove um melhor desempenho no ato motor, melhorando a velocidade, destreza e coordenação dos movimentos, bem como melhora na amplitude articular e regulação do tônus muscular.

Já Maulden e cols. (2005) mostraram em seus estudos, que a reabilitação precoce pós-AVE está fortemente associada com uma melhora dos resultados funcionais, especialmente para aqueles com AVE moderado a grave.

Existem inúmeros trabalhos na literatura sobre a aplicação de FES para melhora da funcionalidade de pacientes hemiparéticos, mas ainda não há um consenso sobre essa intervenção fisioterapêutica. Muitos dos trabalhos publicados apresentam resultados positivos e alguns, quando comparados com intervenção convencional, não demonstram melhora da eficácia quanto ao tratamento com estimulação elétrica (SCHUSTER e cols., 2007).

A estimulação elétrica funcional (FES), através da sua aplicação na neurologia, traz os seguintes benefícios para os pacientes: facilitação da contração muscular voluntária, fortalecimento e/ou prevenção do hipotrofismo, aumento da amplitude de movimento, redução da espasticidade, substituição de órteses para produzir movimento funcional (SCHUSTER e cols., 2007).

Segundo Lindquist et al. (2005), o treino de marcha sobre esteira com sustentação parcial do peso corporal tem resultados melhores quando associado ao uso de FES estimulando o nervo tibial. Beinotti et al. (2005) concluíram que o uso da esteira ergométrica associado ao FES proporcionou aos pacientes um incremento na velocidade

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

da marcha, melhora do equilíbrio e funcionalidade, bem como uma melhor cadência da marcha.

Os indivíduos hemiparéticos costumam ter menor amplitude de dorsiflexão e plantiflexão da articulação do tornozelo, velocidade da marcha diminuída e fase de balanceio prolongada, quando comparados com indivíduos saudáveis (CORRÊA et al., 2005).

Em um trabalho com 13 indivíduos hemiparéticos, foi constatado que houve melhora da movimentação ativa após o uso do FES, sendo que todos tinham alguma mobilidade, funcional ou não, prévia ao tratamento (MIYAZAKI, 1995).

A FES foi considerada segura e efetiva na melhora da ADM ativa e passiva da dorsiflexão, na reeducação muscular, na diminuição da espasticidade, na melhor distribuição de peso do lado afetado com consequente melhoria da marcha, segundo Schuster (2007).

Alguns estudos relatam que a utilização da FES em um músculo favorece ao aumento de força do mesmo, reduz a espasticidade da musculatura antagonista e aumenta a amplitude de movimento articular. Achados clínicos de estudos sobre o acidente vascular encefálico (AVE) sugerem que a terapia com FES, realizada na fase aguda, promove significativamente a recuperação em longo prazo; contudo, a mesma dose em pacientes crônicos é menos eficaz (LANNES et al., 2006; LINDQUIST et al., 2005).

Popovic et al. (2009) também diz que a estimulação elétrica funcional (FES), para recuperação funcional, deve ser aplicada durante a fase aguda, em vez da fase Crônica.

O caso clínico exposto se encontra na fase crônica, tendo um poder de plasticidade neural menor quando comparado com casos agudos. Então, a estimulação elétrica funcional (FES) como tratamento na fase aguda melhora a independência funcional e retorno das atividades diárias, incluindo a marcha e fase de apoio do pé durante transferência de peso, e quanto à fase crônica, varia muito do local da lesão, da plasticidade neural em vias de resposta quanto a SNC (GOMES et al., 2010).

O tratamento fisioterapêutico promove uma melhora sobre o recrutamento de unidades motoras associado ao FES, o que garante um melhor desempenho no ato motor, dando por melhora na velocidade, destreza e coordenação dos movimentos, além de promover outros benefícios, tais como melhora na amplitude articular e regulação do tônus muscular (CÓPIA; PAVANI, 2003).

No caso estudado, os resultados corroboram com os achados de Popovic et al. (2009), Lannes et al., 2006 e Lindquist et al.., 2005) em que a estimulação elétrica funcional (FES) para recuperação funcional deve ser aplicada durante a fase aguda, em vez da fase crônica, para se obter melhores resultados.

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

CONCLUSÃO

É importante salientar que o caso clínico exposto encontra-se na fase crônica, tendo um poder de plasticidade neural menor quando comparado com casos agudos.

Podemos concluir que a FES como tratamento na fase aguda melhora a independência funcional e retorno das atividades diárias, incluindo a marcha e fase de apoio do pé durante transferência de peso, quanto a fase crônica, varia muito do local da lesão, da plasticidade neural em vias de resposta quanto ao SNC.

A utilização da cinesioterapia e da eletroestimulação FES representa uma boa abordagem para a reabilitação da marcha.

REFERÊNCIAS

ADAMS H.P. et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. **Stroke**, v. 24, n. 1, p. 35-41, 1993.

ALBANO, L; PINHEIRA, V.; COUTINHO, A. Intervenção da fisioterapia em indivíduos após AVE em condição crônica. In: Congresso Português do AVE. **Anais do Congresso Português do AVE Sociedade Portuguesa de Neurologia**. Lisboa. Sociedade Portuguesa de Neurologia, 2013.

ALVES, M. E. S. Atendimento fisioterapêutico em grupo de indivíduos com hemiplegia após AVE. In: X Salão de Iniciação Científica PUCRS. **Anais do X Salão de Iniciação Científica PUCRS**. Rio Grande do Sul. Revista ediPUCRS, p. 620-623, 2009.

ALMEIDA, S.R.M. Análise epidemiológica do acidente vascular cerebral no Brasil. **Neurocienc.**, v. 20, n. 4, p. 481-482, 2012.

BEINOTTI F. et al. Treino de marcha com suporte parcial de peso em esteira ergométrica e estimulação. **Acta Fisiatr.**, v. 14, n. 3, p. 159-163, 2007.

BRAGA, J.L. et al. **Acidente vascular cerebral**. Disponível em: http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?id_materia=2245&fase=imprime>. Acesso em 17 jan. 2017.

BRUGGEMANN, K. **Fisioterapia em Neurologia**. São Paulo: Santos, 2008, 409p.

CARVALHO, D. C. L; CLIQUET, A. Jr**.** Investigação das alterações osteo-metabólicas e cardio-respiratórias ocorridas após o treinamento de marcha sob estimulação elétrica

neuromuscular em pacientes tetraplégicos. **Acta Ortopédica Brasileira.** v. 14, n. 3, p. 141-147, 2006.

CHAVES, M.L.F. Acidente vascular encefálico: conceituação e fatores de risco. **Bras. Hipertens.**, v. 7, n. 4, p. 372-382, 2000.

CÓPIA, R.; PAVANI, C.M. Tratamento da espasticidade muscular: revisão e estudo das técnicas. **Fisiotr. Mov**., v. 16, n. 13, p. 19-28, 2003.

CORREA, F. I. et al. Avaliação do ácido lático em indivíduos com hemiparesia pós acidente vascular encefálico após estimulação elétrica para fortalecimento muscular. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, v. 16, n. 2, p. 178 – 182, 2009.

ESCARCEL, B.W; MULLER, M.B.; RABUSKE, M. Análise do controle postural de pacientes com AVE isquêmico, próximo a alta hospitalar. **Revista Neurociência**, v. 18, n. 4, p. 498-504, 2010.

ESCALZO, P.L. et al. Qualidade de vida em pacientes com acidente vascular cerebral. **Revista Neurociência**, v. 18, n. 2, p. 139-144, 2010.

FEIGIN V.L. et al. Stroke epidemiology: a review of population-based studies of incidence, prevalence, and case fatality in the late 20th century. **Lancet Neurol.**, v. 2, p. 43-53, 2003.

FEYS, H.M. et al. Effect of a therapeutic intervention for the hemiplegic upper limb in the acute phase after stroke, 2000. **Stroke**, v. 29, p. 785-792, 1998.

FREITAS, G.R et al. Neuroproteção no Acidente Vascular Cerebral. **Arq. Neuropsiquiatr.**, v. 63, n. 3-B, p. 889-891, 2005.

GOMES, J. et al. **O uso da estimulação elétrica funcional em membro inferior parético: relato de caso.** Congresso Nacional de Envelhecimento Humano. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/cneh/trabalhos/TRABALHO_EV054_MD4_SA5_ID931_10102016201732.pdf> Acesso em 20 de novembro de 2017.

JACKSON, J. Técnicas específicas de tratamento. In: STOKES, M. **Neurologia para Fisioterapeutas.** São Paulo: Premier, 2000.

JOAQUIM, A.F. et al. Acidente vascular cerebral isquêmico**.** RBM **Revista Brasileira de Medicina**, v. 7, n. 12, p. 6-13, 2013.

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

KNUTSON E, MARTENSSON A. Dynamic motor capacity in spastic paresis and its relation to prime mover dysfunction, spastic reflexes and antagonist co-activation. **Scand. J. Rehab. Med.**, v. 12, n. 3, p. 93-106, 1980.

LANNES, P. et al. Paraparesia Espástica Tropical - Mielopatia associada ao vírus HTLV- I: possíveis estratégias cinesioterapêuticas para a melhora dos padrões de marcha em portadores sintomáticos**. Revista de Neurociências**. v. 14, n. 3, p. 153-160, 2006.

LIANZA, S. et al. **Diagnóstico e tratamento da espasticidade.** Sociedade Brasileira de Medicina Física e Reabilitação. 2001. Disponível em: <https://diretrizes.amb.org.br/_BibliotecaAntiga/espaticidade.pdf>. Acesso em: 30 de abril de 2017.

LINDQUIST, A.R. et al. influência da estimulação elétrica funcional associada ao treinamento em esteira com suporte parcial de peso na marcha de hemiparéticos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v. 9, n. 1: p. 109-112, 2005.

MARTINS, F. L. M. et al. Eficácia da eletroestimulação funcional na amplitude de movimento de dorsiflexão de hemiparéticos. **Revista de Neurociências**. v. 12, n. 2, p. 103 – 109, 2004.

MAULAZ A. et al. **Cerebrovasc. Dis**., suppl. 2, p. 19-24, 2005.

McDONOUGH, S; KITCHEN, S. Estimulação elétrica neuromuscular e muscular. In: KITCHEN, S. **Eletroterapia: prática baseada em evidências.** São Paulo: Manole, 2003, 11ª ed, cap. 16, p. 241-255.

MIYAZAKI, M.H. et al. Estudo da interferência dos déficits motor e sensitivo na função manual de pacientes hemiplégicos submetidos à estimulação elétrica funcional (FES). **Acta Fisiátrica.**, v. 2, n. 3, p. 24-26, 1995.
PERRY, J. **Análise de marcha**. São Paulo: Manole, 2005.

POPOVIC, D.B.; SINKJAR, T.; POPOVIC, M.B. Electrical stimulation as a means for achieving recovery of function in stroke treated with constraint-induced movement therapy. **Brain Inj.**, v. 29, p. 65-70, 2009.

PUPO, P.P. Fisiopatologia dos acidentes vasculares do cérebro. **Arq. Neuro-Psiquiatr**., v. 2, n. 1, p. 83-97, 1944.

RADANOVIC, M. Características do atendimento de pacientes com acidente vascular cerebral em hospital secundário. **Arq Neuropsiquiatr.**, v. 58, n. 1, p. 99-106, 2000.

ISSN: 2525-9091 *versão eletrônica* *www.consciesi.com.br*

SCHUSTER, R.C.; SANT, C.R., DALBOSCO, V**.** Efeitos da estimulação elétrica functional (FES) sobre o padrão de marcha de um paciente hemiparético. **Acta Fisiátrica**, 2007; 14(2): 82-86

SEGURA, D. C. A. et al. A evolução da marcha através de uma conduta cinesioterapêutica em pacientes hemiparéticos com sequela de AVE. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, v. 12, n. 1, p. 25-33, 2008.

SOBRINHO, J.B.R. **Hemiplegia: reabilitação**. São Paulo: Ateneu, 1992.

ZAMBERLAN, A.L; KEPPERS, I.I. Mobilização como um recurso fisioterapêutico na reabilitação de pacientes com acidente vascular encefálico. **Revista Salus**, v. 1, n. 2, p. 185-191, 2007.

Os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.