EMESCAM - BIBLIOTECA

ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE VITÓRIA

ELOISA FREIRE DO ROSÁRIO
PAULA ABREU DA FONSECA

EFEITOS DA PALMILHA FES NA MARCHA DE PACIENTES HEMIPARÉTICOS

VITÓRIA
2005

ELOISA FREIRE DO ROSÁRIO
PAULA ABREU DA FONSECA

EFEITOS DA PALMILHA FES NA MARCHA DE PACIENTES HEMIPARÉTICOS

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Mariângela Braga Pereira Nielsen
Orientador

Prof. Patrik Fontes Costa
Co-orientador

Prof. William Bezerra Leite

Vitória, Dezembro de 2005

AGRADECIMENTO

À nossa amizade que nunca nos deixou fraquejar; nos deu força suficiente para enfrentar cada dificuldade; nos erguer quando uma de nós desanimava; não desviar do caminho que nos levaria, e por fim nos levou a concluir este trabalho. Esta monografia significa não apenas um trabalho de conclusão de curso, e sim uma conquista!

À grande torcida – nossos familiares, amigos e professores. Obrigada por acreditar em nosso potencial!

RESUMO

Introdução: A disfunção motora é um dos problemas freqüentemente encontrados e terapeuticamente persistentes após Acidente Vascular Encefálico (AVE), o que refletirá conseqüentemente em uma marcha cujos parâmetros mensuráveis, tais como: velocidade, cadência, simetria, tempo, e comprimento do passo, sofrerão alterações. Para melhorar o padrão da marcha desses pacientes, tem-se utilizado a palmilha FES, ou também chamada Órtese Elétrica Funcional (OEF), que possui vantagens em relação as órteses convencionais, por auxiliar ativamente o paciente na dorsiflexão e eversão do pé ao caminhar, substituindo a função motora prejudicada.

Objetivos: Demonstrar os efeitos da palmilha FES, através da análise de parâmetros mensuráveis da marcha e do nível de satisfação dos pacientes deambulando sem e com a palmilha.

Materiais e Métodos: Estudo descritivo transversal, em que foram analisados 14 pacientes hemiparéticos. Estes percorriam um percurso de 10m, subiam e desciam escadas. Para cada uma destas atividades, os parâmetros mensuráveis da marcha eram calculados e o paciente se auto-avaliava, sem e com a Palmilha FES, por meio de uma Escala Visual de Satisfação (EVS). A análise estatística dos dados foi realizada através da média e desvio padrão, a análise gráfica foi feita através do gráfico denominado de "Erro-Bar". O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$.

Resultados: Ao analisar os dados, observou-se que quando o paciente fazia uso da Palmilha FES, o tempo ($p=0,015$), velocidade ($p=0,040$) e cadência ($p=0,004$) obtiveram uma melhora estatisticamente significante, assim como um maior nível de satisfação desses pacientes foi alcançado ao utilizar a mesma para andar ($p=0,002$), subir ($p=0,025$) e descer escadas ($p=0,033$). Entretanto, o número de passos ($p=0,119$) e o comprimento do passo ($p=0,551$) não obtiveram diferença estatisticamente significante.

Conclusão: A Palmilha FES proporciona uma capacidade de locomoção mais satisfatória, visto que melhora a cadência e a velocidade da marcha de pacientes hemiparéticos, além de melhorar o nível de satisfação dos mesmos para andar, subir e descer escadas. Portanto, parece que a efetividade da palmilha pode atuar como um coadjuvante terapêutico importante para estes pacientes.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Média e intervalo de confiança de 95% para o tempo gasto na marcha..... 24

Gráfico 2- Média e intervalo de confiança de 95% para o número de passos na marcha..... 25

Gráfico 3- Média e intervalo de confiança de 95% para a velocidade da marcha..... 26

Gráfico 4- Média e intervalo de confiança de 95% para a cadência da marcha..... 27

Gráfico 5- Média e intervalo de confiança de 95% para o comprimento do passo..... 28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Tempo gasto na marcha..... 23

Tabela 2- Número de passos na marcha..... 24

Tabela 3- Velocidade da marcha..... 25

Tabela 4- Cadência da marcha..... 26

Tabela 5- Comprimento do passo..... 27

Tabela 6- Escala Visual de Satisfação..... 28

SUMÁRIO

1 **INTRODUÇÃO** 9

1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 9

1.1.1 **Acidente Vascular Encefálico** 9

1.1.2 **Anatomia Vascular Cerebral** 9

1.1.3 **Fisiopatologia** 11

1.1.4 **Fatores de Risco** 12

1.1.5 **Manifestações Clínicas** 13

1.1.5.1 Marcha do paciente hemiparético 14

1.1.6 **Estimulação Elétrica Funcional** 15

1.1.6.1 Palmilha FES 16

1.2. JUSTIFICATIVA 17

2 **OBJETIVOS** 18

2.1 OBJETIVOS GERAIS 18

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 18

3 **MATERIAIS E MÉTODOS** 19

3.1 TIPO DE ESTUDO 19

3.2 LOCAL 19

3.3 PARTICIPANTES 19

3.3.1 Critérios de inclusão 19

3.3.2 Critérios de exclusão 20

3.3.3 Amostragem 20

3.3.4 Consentimento livre e esclarecido 20

3.4 PROCEDIMENTOS 21

3.6 MÉTODO ESTATÍSTICO 22

4 **RESULTADOS** 23

5 **DISCUSSÃO** 29

6 **CONCLUSÃO** 31

7 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** 32

ANEXOS 35

1INTRODUÇÃO

1.1REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1.1 Acidente Vascular Encefálico (AVE)

A Organização Mundial de Saúde definiu AVE como sendo "rápido desenvolvimento de sinais clínicos de distúrbio focal (por vezes global) da função cerebral, durante mais de 24 horas ou levando à morte sem nenhuma outra causa aparente que a origem vascular". O diagnóstico de acidente vascular cerebral só é dado se os sintomas persistirem por mais de 24 horas, caso contrário, um déficit neurológico focal inferior a esse tempo é definido como Ataque Isquêmico Transitório (AIT) (SACCO, 2000).

De acordo com Heart disease and Stroke Statistics (2005), publicado pela American Stroke Association, a cada ano cerca de 700.000 pessoas são acometidas por AVE nos Estados Unidos. Destas, aproximadamente 500.000 sofreram o primeiro ataque, e 200.000 ataques recorrentes. De todos os casos, 88% são AVE do tipo isquêmico; 12% do tipo hemorrágico, sendo 9% hemorragia intracerebral, 3% hemorragia subaracnóide. Quando considerados separadamente das outras doenças cardiovasculares, os acidentes vasculares cerebrais são a terceira maior causa de morte, após doenças cardiovasculares e câncer. Em média a cada três minutos alguém morre como causa de um AVE.

1.1.2 Anatomia vascular cerebral

O cérebro é perfundido pelas artérias carótidas internas e vertebrais que surgem, respectivamente, das artérias carótida comum e subclávia, passam

pelo pescoço e a base do crânio para atingir estruturas localizadas na cavidade intracraniana. É válido destacar que até penetrarem no pescoço essas artérias não dão nenhum ramo importante, portanto são especializadas na irrigação do encéfalo (MACHADO, 2000; SACCO, 2000).

A artéria carótida comum direita emerge da artéria inominada, enquanto que a artéria carótida comum esquerda emerge diretamente da aorta. As artérias carótidas internas provêm da carótida comum; geralmente à altura da quarta vértebra cervical (ao nível da borda superior da cartilagem tireóidea) perfuram a dura-máter e a aracnóide e penetram no crânio pelo canal carotídeo, enfim terminam dividindo-se nas artérias cerebrais média e anterior, após dar origem às artérias oftálmicas, hipofisária superior, comunicante posterior e coroidal anterior. Portanto, o sistema carotídeo irriga os nervos ópticos, a retina, e a parte anterior dos hemisférios cerebrais (lobos frontal, parietal e temporal anterior) (DURWARD; BAER; WADE, 2000; SACCO, 2000).

As artérias vertebrais direita e esquerda destacam-se das artérias subclávias direita e esquerda correspondentes, passam dentro dos forames transversos das vértebras cervicais, perfuram a membrana atlanto-occiptal, a dura-máter e a aracnóide, e penetram no crânio pelo forame magno. Ao nível da junção bulbo-pontina as artérias vertebrais direita e esquerda fundem-se para dar origem a artéria basilar (MACHADO, 2000). Os ramos da artéria basilar irrigam o bulbo, a ponte, o mesencéfalo e o cerebelo. Na parte superior do mesencéfalo essas artérias originam as artérias cerebrais posteriores, que irrigam o lobo occipital e a superfície inferior do lobo temporal (DURWARD; BAER; WADE, 2000).

O Polígono de Willis é composto de duas artérias cerebrais anteriores, unidas pela comunicante anterior; além de duas artérias comunicantes posteriores que unem as carótidas internas com as cerebrais posteriores correspondentes, permitindo assim a circulação de um lado para o outro em caso de obstrução de uma (ou mais) das quatro artérias. Isso possibilita que os sistemas vertebrobasilar e carotídeos se anastomosem. Entretanto o sucesso da

circulação colateral depende de vários fatores, tais como rapidez com que se instala o processo obstrutivo e o estado da parede arterial. (MACHADO, 2000).

Existem ainda as conexões intracranianas distais, que correspondem às anastomoses meníngeas que aparecem em toda a extensão das zonas limítrofes nas superfícies corticais e cerebelares. Essas redes protegem o cérebro, proporcionando vias alternativas para contornar obstruções nas artérias principais. Já as artérias e arteríolas que se originam das artérias superficiais e penetram no parênquima cerebral funcionam como artérias terminais, com poucas interconexões (SACCO, 2000).

1.1.3 Fisiopatologia

Do ponto de vista da fisiopatologia, os acidentes vasculares encefálicos podem decorrer de dois processos: hipóxia, isquemia e infarto resultantes de comprometimento do suprimento sanguíneo e da oxigenação do tecido neural; ou hemorragia devido a rupturas de vasos do Sistema Nervoso Central (SNC) (GIROLAMI; ANTHONY; FROSCH, 2000).

O sistema nervoso é formado por estruturas nobres e altamente especializadas, que exigem alto suprimento sanguíneo a fim de manter níveis de glicose e oxigênio adequados para seu metabolismo. Sendo assim, queda na concentração de oxigênio e glicose ou, suspensão do fluxo sanguíneo do cérebro não são toleradas além de um curto período; se a circulação cerebral for interrompida por mais de sete segundos o indivíduo apresentará perda de consciência, se por outro lado essa situação perdurar por mais de cinco minutos, inicia-se uma cadeia de eventos que podem culminar num infarto (MACHADO, 2000). As etapas que ocorrem até o infarto são: (1)vasodilatação local; (2)estase da coluna sanguínea, com segmentação das hemácias; (3) edema; (4) necrose do tecido cerebral (SACCO, 2000).

A oclusão de uma artéria que irriga a cérebro é a causa mais comum de AVE, e é característica do AVE tipo isquêmico. Esse pode ser provocado por trombos, que em sua maioria provém de aterosclerose de comum localização na bifurcação na carótida comum, na origem da artéria cerebral média ou qualquer uma das extremidades da artéria basilar; ou por êmbolos provenientes de uma fonte distante, cujo local de origem mais comum é o coração (GIROLAMI; ANTHONY; FROSCH, 2000).

O AVE do tipo hemorrágico decorre da ruptura de um vaso em qualquer ponto na cavidade craniana. As hemorragias intracranianas são classificadas de acordo com a localização (extradurais, subdurais, subaracnódes), de acordo com a natureza do vaso ou vasos rompidos (arterial, capilar, venosa) ou de acordo com a causa (primária, secundária). A hemorragia intracraniana decorre geralmente da ruptura de uma pequena artéria penetrante no parênquima cerebral, tem como causa mais freqüente a hipertensão arterial que provoca um enfraquecimento nas paredes das arteríolas e a formação de microaneurismas (SACCO, 2000).

A hemorragia subaracnóde é o sangramento no espaço subaracnóide, que é em geral decorrente da ruptura de um aneurisma sacular situado no Polígono de Willis ou próximo dele (DURWARD, BAER, WADE, 2000). A etiologia do aneurisma sacular é desconhecida, mas o fumo, a hipertensão, alguns fatores genéticos e distúrbios sistêmicos hereditários predispõem o indivíduo ao desenvolvimento desse tipo de aneurisma (GIROLAMI; ANTHONY; FROSCH, 2000).

1.1.4 Fatores de risco

- Idade avançada;
- Hipertensão arterial;

- Cardiopatias (em especial fibrilação atrial);
- Diabetes Mellitus;
- Hipercolesterolemia;
- Inatividade física;
- Abuso de álcool;
- Tabagismo;
- Historia de AIT (PIRES; GAGLIARD; GORZONI, 2004).

Deve-se ressaltar que o fator de risco mais fortemente associado com os acidentes vasculares encefálicos é a hipertensão arterial sistêmica, fato confirmado pela grande quantidade de ensaios clínicos nos quais a redução da incidência foi observada após terapêutica anti-hipertensiva. (ELUF NETO; LOTUFO; LÓLIO, 1990).

Segundo Falcão *et al.* (2004), é de extrema relevância a distribuição do AVE em adultos com idade entre 20 e 59 anos e o significante percentual de casos, cerca de 80%, após o primeiro episódio de AVE, que comumente já elege algum tipo de incapacidade primária.

1.1.5 Manifestações clinicas

O Framingham Heart Study realizado pelo National, Lung, and Blood Institute entre os sobreviventes de um AVE isquêmico com menos de 65 anos, as seguintes incapacidades podem ser encontradas:

- 50% apresentam certo grau de hemiparesia;
- 30% estão incapacitados de caminhar sem assistência;
- 26% são dependentes em suas atividades de vida diária;
- 19% apresentam afasia;

- 35% apresentam sintomas depressivos;
- 26% institucionalizam a assistência pelo serviço de enfermagem domiciliar (AMERICAN STROKE ASSOCIATION, 2005).

Como visto, a seqüela mais comum é a hemiparesia, que é a paresia de músculos de um lado do corpo contralateral ao lado do cérebro que ocorreu a lesão. Os déficits de movimento evidenciados no lado hemiparético são caracterizados por anormalidades do tônus muscular, dos ajustamentos posturais e dos movimentos sinérgicos, falta de dissociação entre as cinturas pélvica e escapular, perda dos movimentos seletivos e perda da coordenação motora (MAGRI; SILVA; NIELSEN, 2003). Isso leva a uma restrição das habilidades físicas do paciente acometido, e automaticamente este lança mão de compensações para as ações e posturas que devem desempenhar na realização de sua marcha (GIBERTONI; LOPES; SCOTON, 2003).

1.1.5.1 Marcha do paciente hemiparético

A disfunção motora é um dos problemas freqüentemente encontrados e terapeuticamente persistentes após AVE. Tal disfunção refletirá conseqüentemente em uma marcha cujos parâmetros mensuráveis, tais como: velocidade, cadência, simetria, tempo e comprimento do passo e passada, sofrerão alterações. Os déficits resultantes não são apenas devido à fraqueza muscular, mas também à anormalidades complexas do controle motor. Para cada paciente que sofreu um AVE, a restauração da marcha desempenha um papel primordial em sua reabilitação (GIBERTONI; LOPES; SCOTON, 2003).

Aproximadamente 70% dos pacientes hemiparéticos voltam a andar, porém estes geralmente apresentam alterações da marcha devido a posturas anormais dos membros inferiores, dor ou insegurança (CARVALHO; FONSECA, 2001).

A maioria dos hemiparéticos anda com seu centro de gravidade bem atrás da linha normal. Além disso, eles andam assimetricamente no que diz respeito ao tempo e à distância, portanto exigem mais equilíbrio e energia. A hipertonia dos músculos do tronco juntamente com a velocidade reduzida da marcha provocam perda da rotação pélvica e do balanço dos braços. A espasticidade do membro superior também impede o movimento de oscilação durante a marcha (DAVIES, 1996).

Os distúrbios encontrados na marcha hemiparética variam de acordo com as alterações de cada articulação. Durante a fase de apoio, podemos encontrar uma base de suporte anormal devido às deformidades causadas pela espasticidade dos músculos gastrocnêmio, sóleo e tibial posterior levando ao equinovarus (flexão plantar e inversão do pé), prejudicando o contato inicial do calcâneo e a descarga de peso plantar. Já na fase de balanceio, pode-se observar uma inadequada retirada do membro com insuficiente dorsiflexão do tornozelo e um padrão de inversão do pé que dificulta o avanço do membro, muitas vezes levando a um movimento de circundação do quadril (CARVALHO; FONSECA, 2001).

Além disso, os pacientes hemiparéticos apresentam passos mais curtos, maior duração da fase apoio, e menor duração da fase de oscilação no lado afetado em relação ao sadio (GIBERTONI; LOPES; SCOTON, 2003).

1.1.6 Estimulação Elétrica Funcional

A Estimulação Elétrica Funcional (FES) vem sendo estudada e utilizada internacionalmente com êxito desde 1961, modificando o perfil da reabilitação, por seu espectro de aplicação (SANTOS *et al.*, 1995).

A técnica FES diferencia-se da eletroterapia convencional, basicamente, por possuir um perfil de corrente elétrica bipolar capaz de excitar a fibra nervosa tanto aferente, quanto eferente, e ser utilizada com o intuito de produzir

contração muscular próxima à fisiológica e funcionalmente útil. Além disso, a FES faz com que o estímulo chegue ao SNC e a partir daí produza movimento ativo no paciente. Portanto, este movimento, além de produzir melhora no trofismo muscular, é capaz de servir para reaprendizado, uma vez que todo o esquema de movimento é percebido como sendo próprio (SANTOS *et al.*, 1995).

1.1.6.1 Palmilha FES

Para melhorar o padrão de marcha do paciente hemiparético, auxiliando a dorsiflexão e eversão do pé ao caminhar, substituindo a função motora prejudicada, tem-se utilizado a palmilha FES, ou como também pode ser chamada Órtese Elétrica Funcional (OEF), que possui vantagens em relação às órteses convencionais, por auxiliar ativamente o paciente (BARON *et al.*, 2003).

A palmilha FES é um sistema constituído de um microprocessador baseado em estimulador de músculos para a geração de estímulo elétrico, e eletrodo para a transmissão do sinal para o corpo (NOGUEIRA; LIMA, 2002). É composta por uma palmilha, que fica acoplada dentro do calçado do indivíduo, e 2 eletrodos de superfície que são posicionados no ponto motor do músculo tibial anterior (BARON *et al.*, 2003).

A estimulação é sincronizada com as fases da marcha, através da palmilha que fica embutida dentro do calçado. Quando o membro inferior com órtese está na fase de apoio, o sensor da palmilha capta contato (pressão) e mantém o estimulador elétrico inativo. O membro entra na fase de balanço, o sensor capta a descompressão e gera um estímulo produzindo dorsiflexão e eversão na articulação do tornozelo, que cessa ao contato do sensor novamente com o solo (ALFARO, 2001; KOTTINK *et al.*, 2004).

A palmilha FES não é apropriada para todos os pacientes com o pé equino. O

paciente tem que estar bem motivado, hábil a se levantar e andar sozinho ou com uma mínima assistência, e os músculos que elevam o pé não devem estar desnervados. As contra-indicações incluem desordens comunicativas, irritações de pele e graves limitações de movimento (KOTTINK *et al.*, 2004).

Além de desempenhar uma função ortésica para o membro inferior parético, a palmilha FES fortalece a musculatura estimulada, mantém a amplitude de movimento das articulações e previne o desenvolvimento de padrões sinérgicos. A estimulação elétrica facilita a percepção sensorial e antigravitacional através da ativação das vias aferentes, induzindo movimentos com influxo de propriocepção e percepção exteroceptiva, favorecendo as condições de ortostatismo e marcha precoce nos pacientes que sofreram AVE (CARVALHO; FONSECA, 2001).

1.2 JUSTIFICATIVA

Nosso trabalho visa mostrar os efeitos da aplicação da Estimulação Elétrica Funcional com a palmilha na marcha de pacientes hemiparéticos, já que a maioria desses apresentam flexão plantar e inversão do pé do lado afetado, provocando conseqüentemente, uma base de suporte anormal, e alterando os parâmetros da marcha.

A palmilha FES é um método terapêutico que pode ser usado para aumentar a capacidade de locomoção dos pacientes hemiparéticos, assim como seu nível de satisfação durante a marcha, e desta maneira proporciona uma possibilidade de retorno a sua vida laboral, social, e cultural. Além disso, por ser um aparelho portátil facilita a locomoção e permite ao paciente um acesso mais fácil ao meio sócio-cultural e produtivo. Com base nesses conhecimentos surgiu o interesse de desenvolver esse estudo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Através de um estudo descritivo demonstrar que a Estimulação Elétrica Funcional é um recurso capaz de melhorar a capacidade de locomoção, proporcionando melhora nos parâmetros mensuráveis da marcha e no nível de satisfação dos pacientes hemiparéticos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Demonstrar através da análise de parâmetros mensuráveis da marcha (velocidade, cadência, tempo, número de passos, comprimento do passo) e do nível de satisfação dos pacientes deambulando sem e com a palmilha, os efeitos ortésicos da palmilha FES ou Órtese Elétrica Funcional.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 TIPO DE ESTUDO

Estudo descritivo transversal.

3.2 LOCAL

O estudo foi realizado na Clínica Equilíbrio Fisioterapia e Psicologia, e na Clínica de Fisioterapia da EMESCAM.

3.3 PARTICIPANTES

3.3.1 Critérios de inclusão

- Pacientes hemiparéticos decorrente de AVE;
- Que sejam do sexo feminino ou masculino;
- Que estejam sobre assistência terapêutica;
- Podendo ter até quinze anos de lesão;
- Tendo dorsiflexão funcional do tornozelo suficiente para que a eletroestimulação atue no tornozelo durante a marcha sem provocar desconforto excessivo.

3.3.2 Critérios de exclusão

- Pacientes hemiparéticos decorrentes de outras causas;
- Que possuam patologias associadas como: Parkinson, Diabetes, Cardiopatias, presença de marcapasso cardíaco;
- Que necessitem de auxilio de marcha para deambular;
- Que não estejam de acordo com o termo de consentimento;
- Que não possuam capacidade de compreensão adequada;
- Pacientes com complicações ortopédicas (Fraturas, Luxações em MMII).

3.3.3 Amostragem

Foram analisados catorze pacientes hemiparéticos decorrentes de AVE que estavam sobre assistência terapêutica.

3.3.4 Consentimento livre e esclarecido

Todos os pacientes assinaram o Termo de Consentimento (ANEXO A), estando, portanto, cientes de sua participação na pesquisa.

3.4 PROCEDIMENTOS

Inicialmente foi realizada a avaliação do paciente (ANEXO B). Então, pedia-se para o mesmo que caminhasse por dez metros - distância padronizada em nosso estudo - que eram previamente marcados com uma fita métrica. O tempo gasto durante este percurso era cronometrado, assim como o número de passos era contado. Também era solicitado que o paciente subisse e descesse uma escada com cerca de sete degraus. Para cada uma destas atividades - andar por dez metros, subir e descer escadas - o paciente se auto-avaliava através de uma Escala Visual de Satisfação (ANEXO C), que tem uma variação de zero a dez; sendo que zero (menor nota) significa estar pouco satisfeito, e dez (maior nota) estar plenamente satisfeito com a forma como realizou as atividades.

Posteriormente, colocava-se a Palmilha FES no membro inferior afetado do paciente; os eletrodos eram posicionados dois dedos abaixo da cabeça da fíbula e na porção proximal do ventre do músculo tibial anterior, sendo a palmilha acoplada ao calçado. A intensidade deveria ser suficiente para promover eversão e a dorsiflexão. Então, o paciente caminhava livremente para adaptar-se ao aparelho. Depois disso, voltava a caminhar pelo percurso de dez metros, e novamente, cronometrava-se o tempo e contava-se o número de passos. Na seqüência, o mesmo subia e descia as escadas. Como feito anteriormente, o paciente se auto-avaliava para cada uma das atividades através da Escala Visual de Satisfação.

Os parâmetros lineares da marcha, excetuando tempo e número de passos, foram calculados. Sendo:

- Cadência: número de passos por segundo.
- Velocidade: relação entre a distância e o tempo gasto durante o percurso.
- Comprimento do passo: relação entre a distância e o número de passos realizados durante o percurso (CARVALHO; FONSECA, 2001).

3.5 MÉTODO ESTATÍSTICO

Foi realizada análise descritiva dos dados através de média e desvio padrão e a análise gráfica foi feita através do gráfico denominado de "Erro-Bar". Para testar as médias das variáveis da pesquisa o teste t pareado foi utilizado. O nível de significância adotado foi de p=0,05 e o Pacote estatístico SPSS – Social Package Statistical Science – foi utilizado nestas análises.

4 RESULTADOS

Dos catorze pacientes estudados, nove eram provenientes da Clínica de Fisioterapia da EMESCAM, e cinco da Clínica Equilíbrio Fisioterapia e Psicologia; sete apresentavam hemiparesia à direita, e sete hemiparesia à esquerda; oito eram do sexo masculino e seis do sexo feminino, com uma média de idade de 57 ±7,04.

Ao tabular os dados referentes dos 14 pacientes analisados, observa-se que os parâmetros mensuráveis tempo, velocidade e cadência da marcha obtiveram uma melhora estatisticamente significante após o uso da palmilha FES, assim como um maior nível de satisfação desses pacientes foi alcançado ao utilizar a mesma para andar, subir e descer escadas.

A tabela 1 apresenta os resultados do tempo em que foi realizada a marcha da amostra selecionada antes e após o uso da palmilha FES. Pode-se observar juntamente com a análise da figura 1 que o tempo gasto na marcha foi estatisticamente significante (p = 0,015) quando os pacientes usaram palmilha.

Tabela 1. Tempo gasto na marcha.

	Sem palmilha	**Com palmilha**	**p-valor**
Tempo gasto (seg)	18,24±12,12	14,98±8,95	0,015

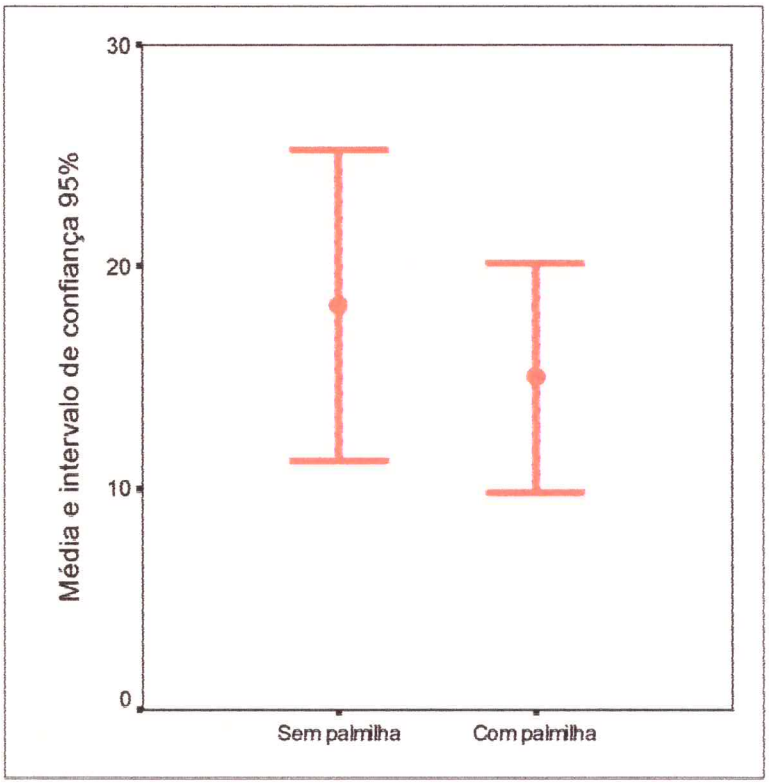

Gráfico 1. Média e intervalo de confiança de 95% para o tempo gasto na marcha.

A tabela 2 apresenta a média do número de passos dados na marcha realizada sem a palmilha e com a palmilha. Juntamente com a figura 2, pode-se perceber que não houve diferença estatisticamente significante para esta análise.

Tabela 2. Número de passos na marcha.

	Sem palmilha	**Com palmilha**	**p-valor**
Número de passos	23,93±8,07	22,86±6,25	0,119

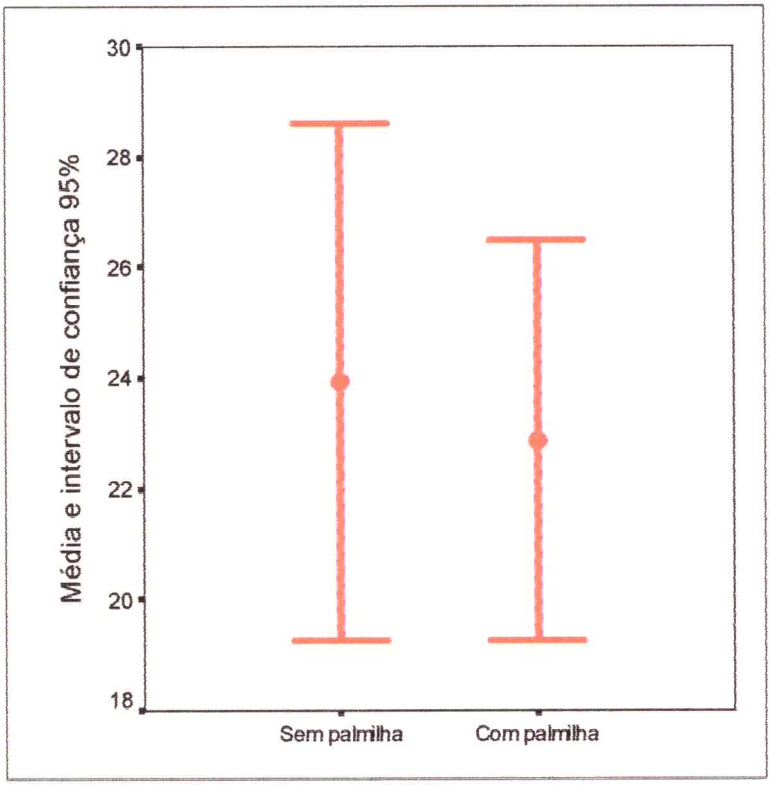

Gráfico 2. Média e intervalo de confiança de 95% para o número de passos na marcha.

Com relação aos dados referentes à velocidade da marcha - conforme mostrado na Tabela 3 e Figura 3 – observamos que os pacientes obtiveram um aumento estatisticamente significante (p = 0,040) deste parâmetro ao usar a palmilha FES.

Tabela 3. Velocidade da marcha.

	Sem palmilha	**Com palmilha**	**p-valor**
Velocidade (m/s)	0,74±0,38	0,89±0,51	0,040

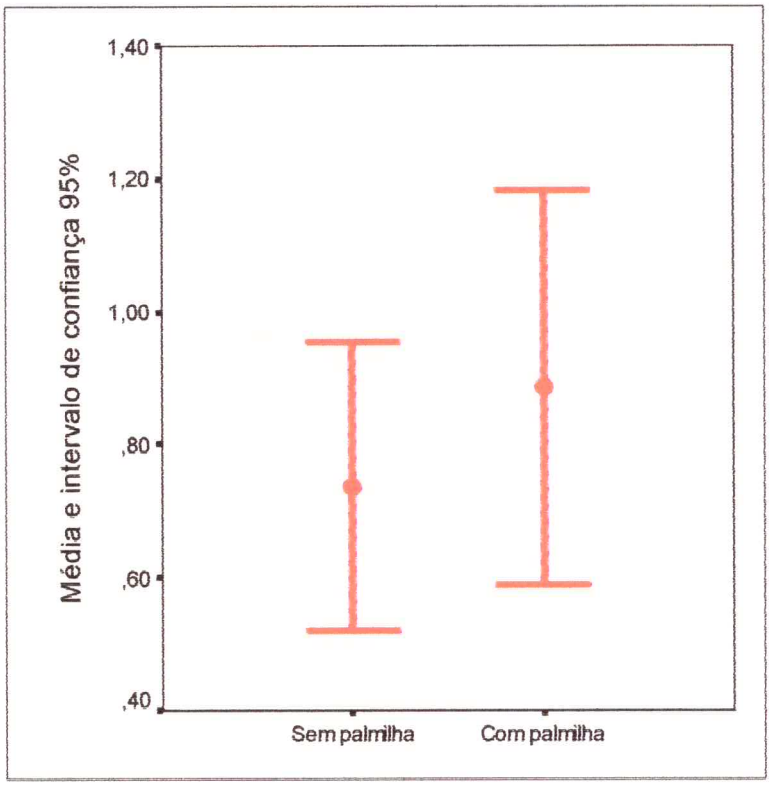

Gráfico 3. Média e intervalo de confiança de 95% para a velocidade da marcha.

A análise da cadência da marcha nos mostra que os resultados foram estatisticamente maiores (p = 0,004) quando os pacientes fizeram uso da palmilha FES. Isso pode ser demonstrado através da observação conjunta dos dados ilustrados na Tabela 4 e Figura 4 a seguir.

Tabela 4. Cadência da marcha.

	Sem palmilha	**Com palmilha**	**p-valor**
Cadência	1,54±0,45	1,92±0,75	0,004

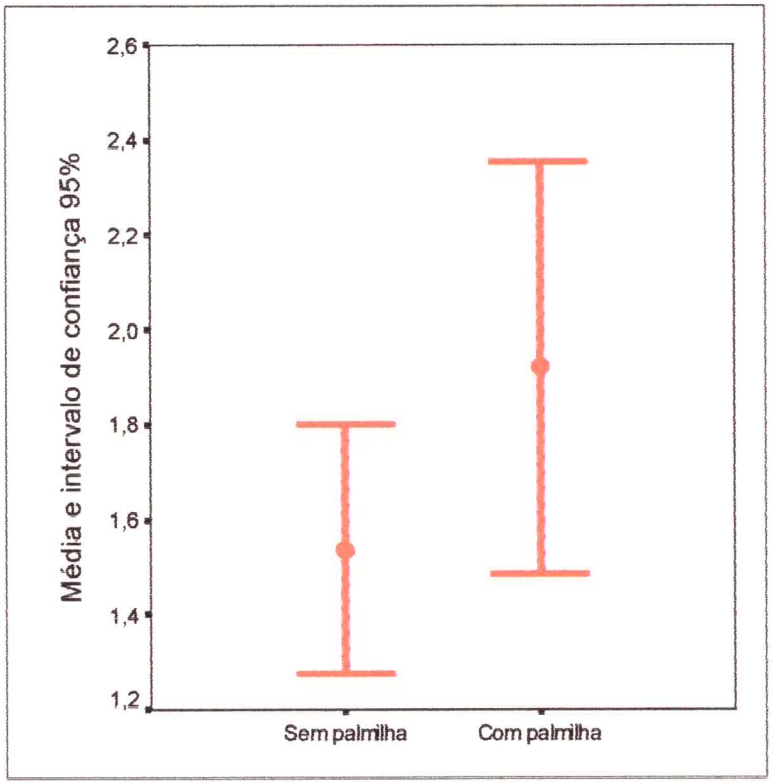

Gráfico 4. Média e intervalo de confiança de 95% para a cadência da marcha.

A tabela 5 nos mostra em média o comprimento do passo obtido na marcha sem e com a palmilha FES, respectivamente, assim como o seu nível de significância. Pode-se concluir a partir desses dados que não houve diferença estatisticamente significante nesta análise – Figura 5.

Tabela 5. Comprimento do passo.

	Sem palmilha	**Com palmilha**	**p-valor**
Comprimento passo (m)	0,45±0,14	0,46±0,12	0,551

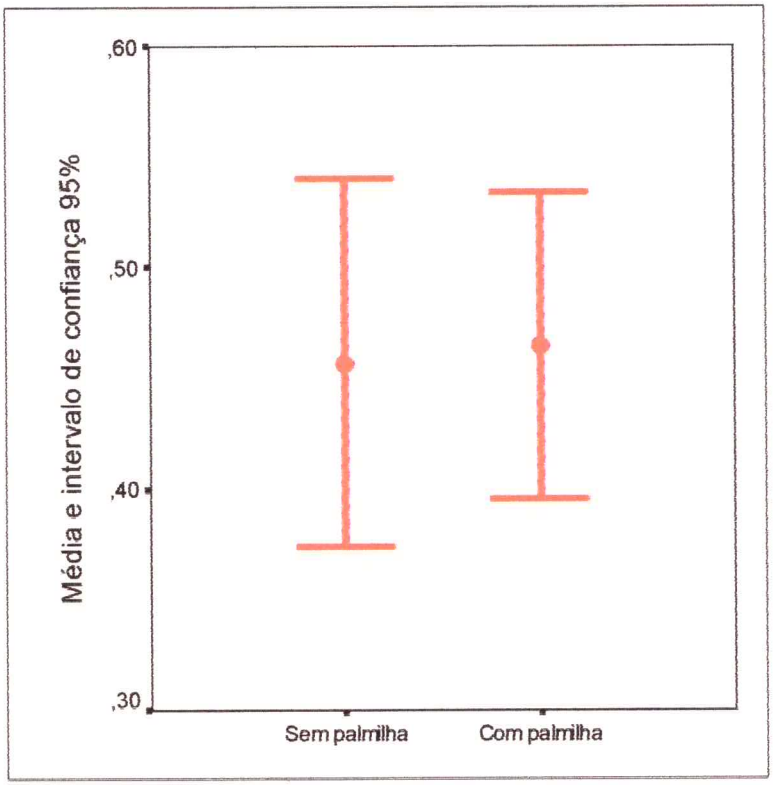

Gráfico 5. Média e intervalo de confiança de 95% para o comprimento do passo.

A média do nível de satisfação obtido ao andar, subir e descer escadas sem e com o uso da palmilha FES foi tabulado a seguir. Observa-se, portanto, que o nível de satisfação é melhor quando se usou a palmilha: andar (p=0,002), subir escadas (p=0,025) e descer escadas (p=0,033)-Tabela 6.

Tabela 6. Escala visual de satisfação.

Satisfação	**Sem palmilha**	**Com palmilha**	**p-valor**
Andar	5,85±1,14	7,04±1,13	0,002
Subir escadas	6,46±2,07	7,50±1,54	0,025
Descer escadas	5,77±1,88	7,08±1,71	0,033

5 DISCUSSÃO

O presente trabalho procurou mostrar os efeitos ortésicos que a palmilha FES produz durante a marcha dos pacientes hemiparéticos, uma vez que a dificuldade para deambular é uma das principais incapacidades persistentes após a ocorrência de um AVE. Velocidade, cadência, número e comprimento dos passos foram analisados durante um percurso de dez metros.

Este estudo mostrou que a velocidade foi significantemente maior quando o paciente usou a palmilha. Uma metanálise realizada por Kottink *et al* (2004), mostrou melhora de 38% na velocidade da marcha, com um intervalo de confiança de 22,18-53,8% durante o uso da mesma. Em 1997, Burridge *et al* concluíram que uma melhora de 10% na velocidade da marcha foi considerada como sendo funcionalmente relevante, sendo que a presente pesquisa relatou um aumento de 21% na média da velocidade analisada.

Burridge *et al* (1997) e Baron *et al* (2003) analisando a marcha hemiparética com estimulador elétrico de superfície, observaram que o estimulador poderia causar redução da velocidade da marcha ao ser utilizado pela primeira vez. Em nossa pesquisa isso foi comprovado, pois três pacientes utilizaram a palmilha pela primeira vez, não obtendo melhora significante deste parâmetro.

À medida que a velocidade do andar aumenta, a proporção do tempo despendido no balanço e na fase de apoio muda, com a fase de apoio menor em relação à do balanço (SHUMWAY-COOK; WOOLEACOTT, 2003). Isso pode ser considerado benéfico, pois como já visto, uma das características da marcha hemiparética é a maior duração da fase apoio, e menor duração da fase de oscilação no lado afetado em relação ao sadio (GIBERTONI; LOPES; SCOTON, 2003).

Quando o indivíduo aumenta a velocidade do andar, seus passos normalmente tornam-se mais longos e o ritmo é elevado, aumentando a cadência. Portanto, existe uma relação linear entre o comprimento e a freqüência do passo, em uma ampla variedade de velocidades do andar (SHUMWAY-COOK; WOOLEACOTT, 2003). Como observado nos resultados, neste trabalho não

houve melhora significante com relação ao comprimento e número de passos. Já a cadência mostrou-se um parâmetro estatisticamente significante quando o paciente fazia uso da palmilha.

Este estudo focou apenas o efeito ortésico da palmilha FES nos parâmetros lineares da marcha em pacientes após AVE. Outro aspecto interessante a ser investigado é o possível efeito terapêutico do FES, que pode ser definido como um benefício ganho após um certo período de estimulação. Em 2001, uma pesquisa realizada por Carvalho e Fonseca concluiu que a estimulação elétrica, após um período de tratamento modifica o padrão histoquímico do músculo através da conversão das fibras intermediárias em tipo II, possivelmente responsável pelos ganhos funcionais dos pacientes, pois estas fibras são mais adequadas à locomoção e ortostatismo. Com base nisso, sugeriram um período de tratamento superior a três meses para melhora efetiva e duradoura dos parâmetros lineares da marcha. Talvez aí se justifica o fato de que em nossa pesquisa não foi observada melhora estatisticamente significante no comprimento e número de passos.

Segundo Carvalho e Fonseca (2001), a estimulação elétrica facilita a percepção sensorial e antigravitacional através da ativação das vias aferentes, induzindo movimentos com influxo de propriocepção e percepção extereoceptiva. Baron *et al* (2003) relataram que a FES realiza um esforço da auto-imagem, conseguindo uma melhor percepção do seguimento afetado e conseqüentemente, melhor rendimento. Isto é comprovado em nossa pesquisa pelo melhor nível de satisfação dos pacientes ao andar, subir e descer escadas com a palmilha FES.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que os indivíduos hemiparéticos obtiveram uma melhora significante na cadência, velocidade e no tempo da marcha utilizando a Palmilha FES, proporcionando uma capacidade de locomoção mais satisfatória. Portanto, parece que os efeitos ortésicos da palmilha podem atuar como um coadjuvante terapêutico importante para estes pacientes.

Entretanto outros estudos comprovando o efeito terapêutico da Órtese Elétrica Funcional, com período de intervenção terapêutica superior a três meses devem ser realizados.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 ALFARO, E. Trabalho com estimulação elétrica em Paralisia Cerebral, Biofeedback e órtese elétrica funcional na AACD. **Revista Reabilitar**, São Paulo, v.3, n.12, 2001.

2 AMERICAN STROKE ASSOCIATION. Heart Disease and Stroke Statistics. Disponível em <http://www.americanheart.org>. Acesso em: 15 jun. 2005.

3 BARON, C. E. *et al.* Avaliação da efetividade da palmilha FES na marcha de pacientes hemiplégicos. **Fisioterapia Brasil**, São Paulo, v.4, n.4, p.243-246, 2003.

4 BURRIDGE, J. *et al.* Experience of Clinical Use of the Odstock Dropped Foot Stimulator. **Artificial Organs**, The Netherlands, v.21, n.3, p.254-260, 1997.

5 CARVALHO, F.N.; FONSECA, A.N.C. Avaliação da Marcha de Pacientes Hemiparéticos em Tratamento com Órtese Elétrica Funcional. **Medicina de Reabilitação**, São Paulo, v. n.56, p. 5-10, 2001.

6 DAVIES, M. P. A Reeducação da marcha funcional. In _____**Passos a seguir:** um manual de tratamento na hemiplegia no adulto. 1. ed. São Paulo: Manole, 1996. Cap. 9. p. 155-181.

7 DURWARD, B.; BAER, G.; WADE, J. Acidente Vascular Cerebral. In: STOKES, M. **Neurologia para fisioterapeutas**. 1. ed. São Paulo: Premier, 2000. Cap.7. p. 83-99.

8 FALCÃO, I.V. *et al.* Acidente vascular cerebral precoce: implicações para adultos em idade produtiva atendidos pelo Sistema Único de Saúde. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, Recife, v.4, n.1, p.95-102, 2004.

9 GILBERTONI, F.; LOPES, J.; SCOTON, M. K. Análise da marcha hemiplégica após a eletroestimulação funcional. **Reabilitar**, São Paulo, v.5, n.18, p.11-16, 2003.

10 GIROLAMI, U.; ANTHONY, D. C.; FROSCH, M.P. O Sistema Nervoso Central. In: COTRAN, R.S.; KUMAR, V.; COLLINS, T. **Patologia Estrutural e Funcional**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2000. Cap. 30. p. 1166-1172.

11 KOTTINK, A.I.R. *et al.* The Orthotic Effect of Functional Electrical Stimulation on the Improvement of Walking in Stroke Patients with a Dropped Foot: A Systematic Review. **Artificial Organs**, The Netherlands, v.28, n.6, p.577-586, 2004.

12 MACHADO, A. Vascularização do Sistema Nervoso Central e Barreiras Encefálicas. In: _____ **Neuroanatomia Funcional**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2000. Cap.10. p. 87-94.

13 MAGRI, M.; SILVA ,N.S.; NIELSEN ,M.B.P. Influência da inervação recíproca na recuperação da função motora de paciente hemiplégico por acidente vascular cerebral. **Fisioterapia Brasil**, São Paulo, v.4, n.3, p. 223-226, 2003.

14 ELUF NETO, J.; LOTUFO, P.A.; LÓLIO, C.A. Tratamento da Hipertensão e Declínio da Mortalidade por Acidentes Vasculares Cerebrais. **Rev. Saúde públ.**, São Paulo, v.24, n.4, p.332-336, 1990.

15 NOGUEIRA, J.C.; LIMA, C.A.M. Estimulação Elétrica Funcional aplicada a pacientes hemiplégicos: um panorama. Disponível em: <http://www.avesta.com.br/anais/dados/trabalhos/319.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2005.

16 PIRES, S.L.; GAGLIARD, R.J.; GORZONI, M.L. Estudo das freqüências dos principais fatores de risco para acidente vascular cerebral isquêmico em idosos. **Arquivo de Neuropsiquiatria**, São Paulo, v.62, n.3-B, p. 844-851, 2004.

17 SACCO, L.R. Doenças Vasculares. In: ROWLAND, P. L. **Merrit:** Tratado de neurologia. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2000. Cap.4.p.177-230.

18 SANTOS, A.C. *et al.* Equipamentos para Estimulação Elétrica Funcional. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v.2, n.3, p.18-23, 1995.

19 SHUMWAY- COOK, A.; WOOLEACOTT, M.H. **Controle Motor:** Teoria e aplicações práticas. 2. ed. São Paulo: Ed Manole, 2003.

ANEXOS

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu,_____, declaro estar ciente das intervenções terapêuticas as quais serei submetido(a), e afirmo estar ciente dos benefícios que o mesmo pode me proporcionar.

É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo de caso. Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo e nem compensação financeira relacionada à sua participação.

A responsabilidade pelos resultados obtidos são de total competência de Eloisa Freire do Rosário e Paula Abreu da Fonseca, alunas do curso de Fisioterapia da EMESCAM, cabendo à elas a utilização dos mesmos de forma ética e científica.

Desde já firmo o presente acordo.

_____

_____

Assinatura do Paciente

Assinatura do Investigador

Vitória,___ de _____ de 20____ .

ANEXO B

FICHA DE AVALIAÇÃO

1. Avaliação:

Nome:_____

Idade:_____

Sexo:_____

Diagnóstico clínico:_____

Diagnóstico fisioterapêutico:_____

QP:_____

Tempo de doença:_____

Tratamentos realizados:_____

Patologias associadas:_____

Medicamentos em uso:_____

PA:_____

2. Análise da marcha:

	Com palmilha	Sem palmilha
Distância		
Tempo		
Número de passos		
Velocidade		
Cadência		
Comprimento do passo		

3. Escala Visual de Satisfação:

	Sem palmilha	Com palmilha
Andar		
Subir escadas		
Descer escadas		

ANEXO C

ESCALA VISUAL DE SATISFAÇÃO
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
POUCO SATISFEITO
MUITO SATISFEITO