

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO

**ABORDAGEM TEÓRICA E PRÁTICA SOBRE A REABILITAÇÃO DE
PACIENTES PORTADORES DE ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO, E
DESENVOLVIMENTO DE UM EQUIPAMENTO/PROTÓTIPO: UMA
POSSIBILIDADE INOVADORA DE TRATAMENTO**

KARINA ALVES CANDIDO FERREIRA

Dissertação apresentada ao setor de
Pós-Graduação de Arquitetura, Artes
e Comunicação da Universidade
Estadual Paulista como requisito
parcial para obtenção do título de
MESTRE em Desenho Industrial na
Área de concentração: Ergonomia

BAURU
2009

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO

**ABORDAGEM TEÓRICA E PRÁTICA SOBRE A REABILITAÇÃO DE
PACIENTES PORTADORES DE ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO, E
DESENVOLVIMENTO DE UM EQUIPAMENTO/PROTÓTIPO: UMA
POSSIBILIDADE INOVADORA DE TRATAMENTO**

KARINA ALVES CANDIDO FERREIRA
Orientador: Prof. Dr. João Candido Fernandes

Dissertação apresentada ao setor de
Pós-Graduação de Arquitetura, Artes
e Comunicação da Universidade
Estadual Paulista como requisito
parcial para obtenção do título de
MESTRE em Desenho Industrial na
Área de concentração: Ergonomia

BAURU
2009

Ao meu marido, **Cristiano**, pela paciência e por acreditar em mim;
Aos meus pais, **Marlene e Edgar**, pelo apoio e incentivo;
A **Silvana Amaral**, por ser tão amiga e companheira,

DEDICO ESTE TRABALHO.

Aos **coordenadores do Programa de Pós-Graduação de Desenho Industrial da Unesp – Bauru**, por terem me acolhido e a este trabalho de maneira tão confiante.

Ao **Prof. João Candido Fernandes**, pela atenção e dedicação prestada a mim e a este trabalho.

A minha querida amiga **Patrícia Nunes**, por ser um privilégio tê-la sempre presente e contribuindo nos grandes momentos da minha vida.

Aos **pacientes**, por se disporem de seu tempo e dificuldades para ajudarem na busca de caminhos para um aproveitamento melhor dos recursos disponíveis da fisioterapia.

Aos fisioterapeutas **Fernando Oliveira e Mauro Audi** pelo convívio e prontidão e ajuda durante determinado período para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao **Jair Paiola Junior**, por tanto ajudar no suporte gráfico.

Ao meu marido **Cristiano**, pelo carinho, paciência, demonstrando sempre companheirismo e cumplicidade.

A TODOS MUITO OBRIGADA!

25 de julho de 1978

Adamantina

Nascimento

FORMAÇÃO ACADÊMICA

1998 - 2001

Graduação em Fisioterapia pela
Universidade de Marília – UNIMAR

2002 – 2004

Especialista em Ortopedia e Traumatologia
pela Faculdade Salesianas de Lins

2004 – 2006

Aperfeiçoamento em Reeducação Postural
Global (RPG) pelo Instituto Mineiro de
Estudos Sistêmicos

ATIVIDADES PROFISSIONAIS

2001 – 2005

Fisioterapeuta da UNIMED – Marília - SP

2006 – 2007

Fisioterapeuta na Clinica Santé de
Marília - SP

Sumário

1.INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	04
2.1. O que é AVE?	05
2.2. Sintomas e alterações motoras após um AVE.....	07
2.3. A reabilitação	10
2.3.1. Calor	12
2.3.2. Estimulação elétrica funcional (FES).....	13
2.3.3. Biofeedback eletromiográfico.....	14
2.3.4. Exercícios para o controle motor	16
2.3.5. Exercícios de facilitação neuromuscular proprioceptiva (PNF)	19
2.3.6. Técnicas baseadas na estimulação cutânea	20
2.3.7. Método Bobath	22
2.4. Suspensoterapia.....	23
2.5. Equipamentos elaborados baseados na suspensoterapia.....	31
2.6. A ergonomia do produto e objetivos	34
3. OBJETIVO	37
3.1 Objetivos específicos.....	38
4. MATERIAIS E METODOS	39
4.1 MATERIAL IMPREGADO	40
4.2 Método.....	42
5. RESULTADOS E DISCUSÃO.....	50
5.1 Desenvolvimento do equipamento.....	51
5.2 5.2 Teste do equipamento	57

5.3. Resultados obtidos com a utilização do aparelho.....	61
6. CONCLUSÃO	68
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	70
ANEXOS	74
Anexo 1- Carta de informação ao sujeito da pesquisa	75
Anexo2- Termo de consentimento livre e esclarecido	76

Lista de Figuras

Figura 1 – Equipamento elaborado por Rui Toledo em 1993	34
Figura 2 - Placa de aço inox e acoplador com dois manípulos.....	41
Figura 3 – Um braço longo.	41
Figura 4 – Duas cintas contendo quatro mosquetões	42
Figura 5 – Duas braçadeiras	42
Figura 6 – Idéia inicial para o desenvolvimento do produto	43
Figura 7 – Músculos responsáveis pela realização da marcha.....	45
Figura 8 – Paciente em posição de repouso	46
Figura 9 – Posicionamento das braçadeiras.....	46
Figura 10 – Paciente tentando realizar a seqüência de movimentos	47
Figura 11 – Protótipo da primeira idéia para fabricação do equipamento.	52
Figura 12 – Segundo protótipo elabora para a fabricação do equipamento	54
FIGURA 13 – Detalhes do equipamento.....	55
FIGURA 14 – Equipamento montado e completo	56
FIGURA 15 – Paciente realizando o movimento de flexão de joelho e quadril	58
FIGURA 16 – Paciente iniciando extensão de joelho sem coordenação motora	59
FIGURA17 – Paciente realizando extensão total de joelho	59
FIGURA 18 – Com o tratamento convencional resultados na flexão de quadril.....	63
FIGURA 19 – Com a utilização do aparelho resultados do movimento na flexão de quadril	63
FIGURA 20 – Com o tratamento convencional resultados do movimento na flexão de joelho.	64
FIGURA 21 – Com a utilização do aparelho, resultado da flexão do joelho.....	64

FIGURA 22 – No tratamento convencional resultados do movimento na extensão de joelho	65
FIGURA 23 – 23 No tratamento convencional resultados do movimento na extensão de quadril	65
FIGURA 24 – Com a utilização do aparelho resultados do movimento na extensão de joelho	66
FIGURA 25 – Com a utilização do aparelho resultados do movimento na extensão de joelho	66

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Graus dos Testes Musculares	26
Tabela 2 – Movimentos que os pacientes realizavam com tratamento convencional	46
Tabela 3 – Questionário realizado pelo fisioterapeuta, após o atendimento do paciente	48

Resumo

FERREIRA, K.A.C. **Abordagem teórica e prática sobre a reabilitação de pacientes neurológicos portadores de acidente vascular encefálico, e desenvolvimento de um produto/equipamento que represente uma possibilidade inovadora de tratamento.** Bauru, Universidade Estadual Paulista, 2009.

Objetivo: Apresentar uma proposta de um produto/equipamento, que represente uma possibilidade de ajuda e benefício ao tratamento e qualificação da intervenção médica aos portadores de acidente vascular encefálico que apresentem como seqüela pequenos graus de força muscular ou que não tenham consciência corporal e ou não respondem a estímulos. Buscando promover uma melhor qualidade de vida para o usuário e para o profissional que irá manipulá-lo.

O método para o desenvolvimento do produto foi baseado na suspensoterapia, após sua fabricação foram realizados testes com o produto, e aplicado um questionário aos fisioterapeutas que realizaram os testes. Os exercícios em suspensão demonstraram ser uma alternativa útil em substituição a técnicas tradicionais, sobretudo nos estágios iniciais do tratamento de pacientes portadores de acidente vascular encefálico em que há necessidade de mobilização passiva e ativo-assistida.

Com a gravidade e o atrito eliminados, os pacientes conseguiram realizar ou esboçar movimento com maior facilidade, e possibilitando ainda trabalho dos pacientes que não têm consciência corporal ou não respondem a estímulos.

No que diz respeito ao tratamento manual e comparando com a utilização do equipamento diminui a apreensão e a fadiga tanto para o paciente quanto para o fisioterapeuta, e demonstrou ser um meio prático e seguro para auxiliar a mobilização precoce.

Palavras - Chave: acidente vascular encefálico, equipamento, reabilitação.

Abstract

FERREIRA, K.A.C. Theoretical and practical approach to the rehabilitation of neurological patients carriers of encephalic vascular accident, and development of a product/equipment which represents an innovative possibility of treatment. Bauru, Universidade Estadual Paulista, 2009.

Objectives: This work aims at presenting a proposal of a product/equipment, which represents a possibility of helping and benefiting treatment and qualification of medical intervention on the carriers of encephalic vascular accident who present as sequel small degree of muscular strength or who are not conscious of the body and or do not respond to stimuli. In order to try to reach a better quality of life to the user and to the professional who is going to handle it.

The method of the development of the product was based on the suspension therapy, after its manufacturing tests were made with the product, and a questionnaire was applied to the physiotherapists who performed the tests. The exercises in suspension showed to be a useful alternative to the replacement of traditional techniques, especially in the early stages of treatment of the patients carrying encephalic vascular accident in which there is the need of passive mobilization and active assistance.

By eliminating gravity and attrition, the patients managed to realize or rough movements more easily and even enabled working on the patients who do not have conscience of the body or do not respond to stimuli.

When it comes to the manual treatment in comparison with the usage of the equipment it reduces the apprehension and fatigue both to the patient and the physiotherapist, and it showed to be a practical and safe means of helping an early mobilization.

Key words: encephalic vascular accident, equipment, rehabilitation

1. INTRODUÇÃO

O aumento da população da Terceira Idade no Brasil e no mundo tem sido bastante noticiado e comentado tanto na literatura especializada quanto nos meios de comunicação. Há países como Japão, Suécia, Espanha, entre outros, com um contingente de mais de 20% de cidadãos maiores de 60 anos de idade. Projeções para 2050 nos revelam uma situação jamais imaginada: a de que a Terceira Idade será superior numericamente aos integrantes da faixa compreendida entre zero e 15 anos.

Segundo o Ministério da Saúde a primeira doença mais comum ocorrida na terceira idade são as doenças cardiovasculares em seguida vêm os “derrames”, assim popularmente chamados os acidentes vasculares encefálicos.

Após a lesão do neurônio motor, a fraqueza muscular se reflete na dificuldade de se gerar força no membro acometido. Isto ocorre pela perda da ativação das unidades motoras. Essa alteração limita a habilidade de executar atividades funcionais como caminhar, subir e descer escadas e atividades como cuidados pessoais, se alimentar e tomar banho.

Ao desenvolver o movimento de um membro, são encontradas dificuldades em relação à ação da gravidade sobre o membro a ser trabalhado, impossibilitando a movimentação de flexão (dobrando) ou de extensão (esticando).

Negligenciar a incapacidade em seus estágios iniciais é muitíssimo mais custoso do que um programa agressivo inicial de reabilitação que restaurará o indivíduo à auto-suficiência e desempenho funcional ótimo. O desenvolvimento da reabilitação como parte integrante da assistência médica abrangente, compreensiva, e sua aplicação à restauração das pessoas com deficiências

contínuas ao seu nível ótimo de desempenho em seus lares aumentarão a eficiência do nosso sistema de assistência à saúde, conforme análise de custo benefício.

Para a reabilitação de indivíduos portadores de deficiência motora, sejam elas em membros superiores e/ou inferiores, não é encontrado nenhum equipamento que possa auxiliar no tratamento específico para reverter à lesão do neurônio motor, possibilitando uma melhora na geração de força no membro acometido após um AVE (acidente vascular encefálico).

Baseado na suspensoterapia, uma idéia muito antiga e muito pouco utilizada, uma técnica especial de exercícios terapêuticos, na qual uma parte ou todo o corpo do paciente é suspenso por meio de cordas, molas ou polias que são ligadas a amarras e fixado por ganchos, provocando uma modificação ou eliminação dos efeitos da gravidade e do atrito sobre o corpo, tornando possível a realização de movimento articular significativos, inclusive pessoas com lesão cerebral com músculos demasiadamente fracos.

A pesquisa foi abordada com intuito de apresentar uma proposta de um produto/ equipamento, que represente uma possibilidade de ajuda e benefício ao tratamento e qualificação da intervenção médica indicada aos pacientes que apresentam seqüelas de acidente vascular encefálico em estágio inicial e com pequenos graus de musculatura. Como o produto se relaciona da forma homem- maquina - ambiente, o estudo da ergonomia do produto se faz de fundamental importância para que o produto e o ambiente possam funcionar harmoniosamente com o homem, de modo que o desempenho dos mesmos seja adequado, promovendo uma melhor qualidade de vida para o usuário e para quem o manipula.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O que é AVE?

Durante a 1ª metade do século, havia pouca especialização em neurologia, e uma abordagem era usada na maioria dos pacientes com condições incapacitantes. Poucas teorias foram apresentadas para explicar a base do tratamento, que muitas vezes era direcionado à recuperação, o mais rápido possível, não importando o meio. Os pacientes com acidente vascular encefálico (AVE), eram estimulados a redobrar a função usando o lado não acometido para compensar a paralisia do lado afetado. Fazendo com que conduzisse a um desequilíbrio constante no movimento e na postura, apresentando contraturas no braço e na perna do lado afetado. Já hoje em dia, quatro décadas depois, é relativamente raro ver, pacientes com contraturas graves (DOWNIE, 1998).

Sullivan (2004) define acidente vascular encefálico (AVE) como “o surgimento agudo de uma disfunção neurológica devido a uma anormalidade na circulação cerebral tendo como sinais e sintomas que correspondem ao comprometimento de áreas focais do cérebro”.

Recentemente o AVC (acidente vascular cerebral) vem sendo substituído pelo termo AVE (acidente vascular encefálico) para designar os problemas cerebrovasculares que acompanham as lesões hemorrágicas (derramamento de sangue fora dos vasos) ou isquêmicas (suspensão ou deficiência da circulação que irriga um órgão), Sullivan (2004) ainda diz que para ser classificado como AVE os déficits neurológicos focais devem persistir por pelo menos 24 horas.

Os acidentes vasculares hemorrágicos e isquêmicos têm padrões diferentes de recuperação. Nas lesões por isquemia os danos apresentam-se

subitamente, ficando visível de imediato. Em contraste, com acidentes vasculares cerebrais hemorrágicos, a extensão da lesão parece maior no início, devido à inflamação que circunda o local de sangramento. Uma parte da recuperação inicial nos acidentes hemorrágicos pode ser atribuída à resolução da inflamação (STOKES, 2000).

Os principais fatores de risco para se ter um AVE é a hipertensão, doenças cardíacas coronárias e diabetes, sendo 70% hipertensão, 15% doenças cardíacas coronárias e 15% de diabetes. O AVE é a maior causa simples de incapacidade neurológica, sendo que 31% requer assistência, 20% precisa de ajuda para caminhar, 16% estão em instituições para pacientes crônicos, 17% ficam vocacionalmente deficientes depois dos 75 anos (STOKES, 2000).

Shumway (2003) diz que um acompanhamento em longo prazo revela que os sobreviventes do AVE tiveram uma boa chance de completa recuperação funcional. Para aqueles que ficaram com graves insuficiências neurológicas e funcionais, estudos têm demonstrado que a reabilitação é efetiva, podendo melhorar a habilidade funcional.

Existem alguns sinais de advertência para o acidente vascular encefálico como: dores de cabeça súbita e forte sem causa conhecida, fraqueza ou entorpecimento súbito de um lado do corpo, como rosto, braço e perna, perda da fala ou dificuldade de falar ou entender a fala, perda de visão ou embasamento súbito particularmente em apenas um dos olhos e tonturas, instabilidade ou quedas súbitas. A importância de reconhecer os sinais precoces de advertência reside em iniciar imediatamente o tratamento de emergência (PALMER, 2000).

A deficiência motora envolve paralisia dos músculos do lado afetado do corpo contralateral a área da lesão cerebral do neurônio motor superior, a fraqueza muscular se reflete na dificuldade de se gerar força e sustentá-la. Isto ocorre pela perda da ativação das unidades motoras, mudanças na ordem de recrutamento e mudança na frequência de disparo, isso faz com que limitam as atividades funcionais (DOWNIE, 1998).

2.2 Sintomas e alterações motoras após um AVE

Após um AVE o indivíduo pode evoluir com distúrbios na comunicação, na memória, alterações visioespaciais, alterações sensoriais e motora. Aqui daremos ênfase às alterações motoras em membros inferiores, que se traduzem por fraqueza muscular e aumento ou diminuição do tônus muscular que é caracterizada pela resistência oferecida pelos músculos para o estiramento contínuo (PALMER, 2000).

A fraqueza muscular resultante após a instalação da patologia é habitualmente considerada um resultado do desuso da perna paralisada. Após a lesão do neurônio motor há a redução no número de unidades motoras funcionantes (PALMER, 2000).

A perda desse funcionamento das unidades não começa apenas no primeiro mês de AVE, estando completa dentro de seis meses, por esse motivo é necessário à movimentação constante desse membro ganhando tempo para evitar ao máximo a instalação definitiva da seqüela (DOWNIE, 1998).

O sintoma clássico em um AVE é a hemiplegia (paralisia de um dos lados dos corpos), segundo Shumway (2003) a hemiplegia é uma das muitas

manifestações da enfermidade neurovascular que ocorre em acidentes vasculares cerebrais envolvendo o hemisfério ou o tronco encefálico.

Pacientes com hemiplegia resultante de um AVE tem deficiência de movimento que levam a limitações funcionais e incapacitantes. Estes problemas se manifestam como uma perda de mobilidade no tronco e nas extremidades, padrões atípicos de se mover, estratégias compensatórias e ações involuntárias do lado afetado acarretando perda da independência na vida diária (SHUMWAY, 2000).

Os principais problemas para a realização do movimento em pacientes acometidos pelo acidente vascular ocorrem por causa da fraqueza e deficiência tonais como a hipertonacidade (estado em que o tono muscular está aumentado) ou flacidez (estado em que o tono está diminuído), podendo haver também outras perturbações de movimento como a ataxia onde o paciente apresenta instabilidades de tronco e excessivo movimento de membros (EDWARDS, 1999).

Pacientes com hemiplegia apresentam insuficiência de movimento, movimentos atípicos e padrões compensatórios indesejáveis. Estando em pé, o paciente tem problemas para recrutar força no lado afetado. A pelve apresenta inclinação para baixo e os quadris e joelhos se dobram, essa flexão combinada com uma tendência para colocar mais peso na perna forte ou “normal”, põe o tornozelo em flexão plantar e nenhum peso (do corpo) é suportado no calcanhar (EDWARDS, 1999).

O braço pesado puxa o corpo para uma flexão criando uma aparência de um ombro baixo. Para ficar em pé e caminhar, um eixo compensatório do corpo faz com que o paciente não tenha equilíbrio para andar, havendo

necessidade do uso de uma bengala para ajudá-lo. Esses pacientes se movem com padrões de movimentos que para caminhar incluem o balanceio (padrões de iniciação proximal pélvico do caminhar com rotação interna e externa de joelho ou inclinação pélvica posterior com abdução do quadril e flexão maior do joelho), com apoio inicial nos artelhos ou em todo o pé, perda da extensão do quadril e a habilidade de usar a perna para iniciar uma progressão para frente. Com a fraqueza muscular, o tornozelo se plantiflexiona e o punho se flexiona. O pé e a mão giram no tornozelo os padrões dos dedos da mão e do pé fazem um curvamento fechado (EDWARDS, 1999).

Com esses padrões de movimento o equilíbrio é freqüentemente precário e ajudas externas são necessários para o apoio, os pacientes confiam nos movimentos do braço e perna não envolvidos e sem utilizar os movimentos bilaterais no tronco, promovendo padrões assimétricos e levando a fortes padrões espásticos (SHUMWAY, 2000).

A espasticidade é um distúrbio dos reflexos espinhais proprioceptivos manifestados clinicamente como um movimento abrupto de hiperreflexia do tendão e um aumento no tônus muscular, que se torna mais aparente quanto mais rápido for o movimento de estiramento. Na hemiplegia, a espasticidade é caracterizada por aumento dos movimentos abruptos dos tendões, e um aumento no tônus muscular que é maior nos músculos flexores do braço e extensor da perna. Na maioria dos casos, a espasticidade não se desenvolve imediatamente, o desenvolvimento da espasticidade será determinado não somente pela extensão e gravidade do dano supra-espinhal, mas também pelas influências ambientais, tais como postura e esforço e fatores psicológicos como motivação do paciente (EDWARDS, 1999).

Através do tratamento direcionado para cada problema específico do paciente, em relação à extensão e gravidade do tônus alterado e mudanças potenciais nas prioridades mecânicas do músculo, o resultado será mais positivo. Somente pela inibição da espasticidade e facilitando o movimento mais normal numa melhora da experiência de tônus postural, pode ocorrer o reaprendizado do movimento seletivo (STOKES, 2000).

Em pacientes com acidente vascular encefálico os padrões de espasticidade muitas vezes são vistos como sendo predominantemente na musculatura antigravitacional (músculos responsáveis pela posição ereta do corpo contra a ação da gravidade), essa musculatura tem o objetivo de estabilizar as articulações em oposição à gravidade, a postura forma uma base eficiente para o movimento, neste caso a postura é modificada constantemente. A intensidade e distribuição do trabalho muscular necessário dependem do padrão postural e das características do indivíduo que a assumem (Assad *et al.*, 2005).

A maioria dos pacientes após um AVE demonstra espasticidade extensora nos membros inferiores. A gravidade e a distribuição desse tônus anormal serão determinadas pela localização e extensão da lesão (Assad *et al.*, 2005).

2.3. A reabilitação

A Medicina de Reabilitação é reconhecida atualmente como parte necessária a integrar o tratamento das doenças incapacitantes crônica. Os serviços de reabilitação estão sendo cada vez mais pagos sob os vários

sistemas de seguro para financiamento da assistência à saúde. Hospitais, instalações de assistência ampliada e instituições de abrigo estão procurando serviços de reabilitação para pessoas cronicamente enfermas e incapacitadas (HALL, 2001).

As demandas de serviços de reabilitação estão crescendo mais depressa do que está sendo treinado o profissional (HALL, 2001).

A reabilitação tem como proposta habilitar o paciente a experimentar um estilo de vida mais normal quando possível e minimizar os efeitos do tônus anormal em relação à função. Pacientes com disfunção neurologia resultando em postura e movimentos anormais têm grandes riscos de desenvolver deformidade estrutural. O tratamento para controlar a postura corporal e o movimento deve ser iniciado no começo da doença ou o dano neurológico e continuado até existir o perigo de complicações secundárias (HALL, 2001).

A duração de internação para os pacientes com AVE atualmente é de dois a quatro dias e, depois disso, segue-se para algumas hipóteses: volta para casa com ou sem os serviços domiciliares ou vai para uma clínica de reabilitação com instalações especiais para se fortalecer o suficiente e dar início à reabilitação (SHUMWAY, 2000).

Pensava-se que a recuperação da função motora em membros inferiores após um AVE estaria completa depois de três a seis meses do início da doença, porém Umphred (2004) em suas pesquisas mostrou que a reabilitação pode continuar durante meses ou anos. Os ganhos funcionais iniciais depois do AVE são atribuídos à redução do edema cerebral absorção do tecido danificado e a melhora do fluxo vascular local. O SNC (sistema nervoso central) reage à lesão com uma variedade de processos morfológicos

potencialmente reparados, após esses processos os sintomas clínicos da doença após seis meses aproximadamente diminuem de gravidade (SHUMWAY, 2000).

As unidades motoras responsáveis pela inervação influenciam a capacidade do indivíduo gerar força muscular. O exercício de fortalecimento dos músculos acometidos pela lesão e o treinamento dos músculos sinergistas (ação simultânea de diversos músculos na realização de uma função) irão proporcionar apoio funcional do membro inferior lesado (DOWNIE, 1998).

A reabilitação pode ser iniciada no primeiro ou segundo dia após a instalação do derrame cerebral. Durante a fase de recuperação, os membros inferiores afetados pelo derrame cerebral passam de um estado de flacidez para reflexos de estiramento exacerbados chamado de espasticidade (KOTTKE, 1986).

Para ajudar na reabilitação dos portadores de lesão cerebral existem algumas técnicas, aqui será realizada uma revisão bibliográfica sobre todos os tratamentos e equipamentos de suspensoterapia existentes na recuperação de um paciente portador da lesão (KOTTKE, 1986).

2.3.1Calor

O uso de calor tem efeito temporário em reduzir a espasticidade. Essa redução permite um breve período quando o paciente pode praticar melhor certos exercícios, a aplicação de calor terapêutico ao corpo é denominada termoterapia e os métodos de aquecimento são classificados como superficiais ou profundos. Os efeitos do calor sobre a taxa metabólica, a inflamação e a

dinâmica do sangue e dos fluidos são, em geral opostos ao do frio. A aplicação de calor diminui a dor e o espasmo muscular. O uso dessa técnica é indicado nos estágios inflamatórios subagudos e crônicos de uma lesão (STARSKEY, 2001).

Porém a abordagem mais difundida para a espasticidade é o uso de drogas, existem diversas classes de drogas com diferentes locais de ação. Embora algumas delas reduzam mensuravelmente a espasticidade, quando pacientes que as experimentam têm a opção de continuar ou deixar o uso do antiespasmódico, vários desistem do tratamento com as drogas e toleram o aumento da espasticidade porque eles não gostam dos efeitos colaterais do medicamento (KOTTKE, 1986).

2.3.2 Estimulação elétrica funcional (FES)

É utilizada para melhorar ou facilitar o controle funcional. Ela é usada em pacientes com lesão da medula espinhal (LME), lesão cerebral por trauma (TCE), acidente vascular encefálico (AVE) e outras disfunções SNC que apresentam inervações (STARKEY, 2001).

A estimulação é geralmente aplicada em pulsos de curta duração com uma frequência suficiente para fornecer contrações musculares suaves e movimentos adequados, indicando a velocidade e tempo necessário para sincronizar a estimulação com atividade funcional. A duração da intervenção depende do propósito e pode variar algumas poucas contrações durante a atividade funcional, repetindo diariamente de três a cinco vezes por semana (SHUMWAY, 2000).

A FES computadorizada para ciclo ergométrico e deambulação também têm apresentado um aumento na massa muscular, força e resistência do músculo. Induzida eletricamente, aumento da circulação, diminuição do edema e tem efeito cinético na auto-imagem (SHUMWAY, 2000).

Os efeitos demonstrados da FES indicam claramente que ela é uma ferramenta valiosa para suplementar atividade funcional. Porém a praticidade e custo das aplicações dos sistemas computadorizados complexos precisam claramente de estudos adicionais e desenvolvimento tecnológico (STARSKEY, 2001).

2.3.3 Biofeedback eletromiográfico

O BFEMG pode ser utilizado para auxiliar um paciente a obter níveis mais altos de ativação muscular em músculos paréticos, diminuição dos níveis de ativação muscular no músculo espásticos ou para conseguir um equilíbrio entre os pares de membros agonistas e antagonistas (Nelson *et al.*, 2003).

DeBACHE (1989) descreve uma progressão de intervenção com BFEMG projetada para diminuir a espasticidade. O programa utiliza três estágios de intervenção:

1. Relaxamento dos membros espásticos;
2. Inibição da atividade do músculo durante o seu alongamento estático nas extremidades do movimento;
3. A contração do músculo antagonista ao membro espástico, com relaxamento do membro agonista, progredindo para promover a contração e o relaxamento dos músculos.

A investigação da atividade do membro agonista e antagonista na extremidade inferior na população de pacientes com AVE apontam à importância de concentrar a atenção na agonista fraco em oposição ao relaxamento do antagonista. Os pacientes incapazes de realizar movimento demonstraram níveis reduzidos de ativação (DEBACHE, 1989).

O BFEMG pode ser útil para diminuir a ativação do membro anormal. Existem evidências de uma aceleração da melhora na fase subaguda da reabilitação de pacientes com AVE e um possível desmascaramento de uma recuperação latente nas aplicações em casos mais crônicos. O efeito do aumento da amplitude de movimento (ADM) e da tensão muscular também seve ser relacionadas com o aumento do uso funcional da extremidade para que se aceite a BFEMG como uma das primeiras intervenções na reabilitação pós-AVE (Nelson *et al.*, 2003).

A estimulação elétrica vai beneficiar com níveis de estimulação alta o suficiente para contrair músculos específicos que realizem uma tarefa específica. Por exemplo, contrair o músculo quadríceps como uma órtese mecânica durante o treino de marcha. À medida que o controle motor melhora, o paciente pode achar difícil iniciar a contração muscular ou necessitar de ajuda, por isso usa-se uma pequena contração estimulada anterior á contração voluntária mais intensa durante determinadas atividades (Nelson *et al.*, 2003).

Portanto seria ideal se o paciente pudesse evoluir de dependente da contração estimulada para usuário apenas de uma pequena “dica” sensorial para conseguir realizar as atividades funcionais, até assumir completamente o controle necessário para a função (STARSKEY, 2001).

Nem todos os pacientes com AVE atingirão esse objetivo final, porém a maioria apresentará uma melhora no controle motor com adição da estimulação elétrica nos seus treinos normais da marcha e de força muscular. O objetivo dos programas de facilitação é que o paciente consiga controle necessário para reassumir a responsabilidade de informações sensoriais para serem processadas no sistema nervoso central (Nelson *et al.*, 2003).

Na verdade a estimulação elétrica para reaprendizado motor após um AVE pode produzir efeitos desejados em virtude do fato de produzir a contração muscular desejada em músculos que caso contrário não seria de forma alguma ativados, seriam ativados de forma anormal ou responderiam de forma anormal (DEBACHE, 1989).

Kitchen (2003) ressalta que, ao utilizar este método houve evidências de efeitos positivos, embora estudos controlados adicionais sejam necessários para confirmar esses achados.

2.3.4 Exercícios para o controle motor

A história do exercício pós-AVE para controle motor é notável pela ampla aplicação clínica de abordagens de tratamento não comprovadas. Permanece obscuro com que extensão o exercício ou outra intervenção de reabilitação pode influenciar na recuperação de um AVE. Ao concorrer aos escassos recursos de reabilitação, os terapeutas criam os programas de exercícios pós-acidente vascular encefálico (FRONTENA *et al.*, 2001).

FRONTENA *et al.* (2001) observaram que os membros paréticos da perna têm uma redução de fluxo, um aumento da produção de lactato e um

aumento do consumo de glicogênio maior do que os membros não paréticos da perna. A velocidade do estímulo e o recrutamento dos neurônios motores estão reduzidos em indivíduos hemiparéticos. Os efeitos dos exercícios não são conhecidos sobre as proporções do tipo de fibra no músculo pós-AVE.

A avaliação da eficácia da terapia com exercício para a recuperação é complicada, pois, a capacidade de aprender novas habilidades motoras parece representar uma continuação com base na gravidade dos déficits neurológicos menos graves (FRONTENA *et al.*, 2001).

O programa de exercício deve concertar-se em manter a força na musculatura intacta e fortalecer com delicadeza os músculos enfraquecidos à medida que a recuperação progredir. Deve-se tomar cuidado para evitar a fadiga do músculo durante os exercícios de fortalecimento. As dosagens de exercícios incluem várias sessões de curtos de exercícios e várias repetições no decorrer do dia (BASMAJIAN, 1987).

O primeiro objetivo do exercício terapêutico em pacientes com AVE é a prevenção das contraturas articulares, exercícios diários em toda amplitude do movimento ajudam a evitar contraturas. O paciente deve se erguer e sair da cama o mais depressa possível porque mobilizá-lo cedo é uma excelente forma de fazer exercício e essa mobilização estimula a reintegração neurológica (BASMAJIAN, 1987).

Os membros inferiores e a pelve podem ser fortalecidos mediante um programa de várias sessões diárias de exercícios de se levantar de uma cadeira segurando-se a um objeto estável para manter o equilíbrio. Em cerca de duas semanas o paciente passa por um exercício progressivo de dar passos, utilizando uma escada com corrimão (BASMAJIAN, 1987).

O treinamento formal da marcha começa com atividades em posição em pé nas barras paralelas. Ensina-se primeiro o paciente a dobrar-se sobre cada um dos joelhos alternadamente e a voltar á posição de extensão, realiza-se o movimento seguidamente (KISNER, 1998).

Em 1924, West Coot introduziu aos exercícios o uso de roldanas, bolas para agarrar e largar. Mais tarde Coulter, 1930 elaborou um programa de educação da marcha que constituía em sentar na cama com movimentos ativos das pernas, ficar de pé entre duas cadeiras e fazer oscilar a perna afetada, balançar para trás e para adiante em posição sentada, primeiro apoiado e depois sem apoio e por ultimo progredir a marcha (KISNER, 1998).

Em 1951, Deaver delineou os objetivos dos programas clássicos de exercícios para hemiparéticos, evitar deformações se elas aparecerem, retrainar os pacientes em atividades de marcha e elevação, ensinarem os pacientes a executar as atividades da vida diária (KISNER, 1998).

A maioria dos estudos sobre os exercícios terapêuticos tem se concentrado na restauração do controle motor em vez da força muscular. Historicamente, alguns médicos têm questionado se os exercícios de resistência podem interferir com o desenvolvimento de um controle motor, embora não existam evidências publicadas para apoiar tal alegação (BASMAJIAN, 1987).

O uso de exercícios terapêuticos para AVE não possui base científica dado ao elevado custo humano do AVE e as pressões financeiras para reduzir os cuidados não comprovados e desnecessários, a necessidade de estudos definitivos sobre intervenção com reabilitação no AVE nunca esteve tão intensa a documentação de resultados funcionais será essencial para convencer as

seguradoras de saúde a continuarem a cobertura da ordem atual de programas de reabilitação (BASMAJIAN, 1987).

2.3.5 Exercícios de facilitação neuromuscular proprioceptiva (PNF)

A base desta técnica esta no conceito de que todos os seres humanos, incluindo aqueles portadores de hemiplegia, têm potencial ainda não explorado (Alder *et al.*, 1999).

A técnica foi iniciada pelo Doutor Herman Kabat e expandida por Margareth Knott, Dorothy Von e outros. Este sistema de exercício terapêutico utiliza o mecanismo neurofisiológico básico para aumentar a excitação do sistema nervoso central. Este mecanismo é a resistência máxima, atração e aproximação das estruturas articulares, o estiramento breve, a pressão exercida sobre a pele com instrumentos e com a mão, reforço aos movimentos fracos com movimentos sinérgicos mais fortes, o uso de ordem verbal simples e a utilização de padrões de movimentos diagonais espirais básicos (BASMAJIAN, 1987).

Os procedimentos básicos da facilitação fornecem ao terapeuta as ferramentas necessárias para ajudar seus pacientes a atingir uma função motora eficiente. Esta eficiência não depende necessariamente da colaboração consciente do paciente. Os procedimentos são usados pra aumentar a habilidade do paciente em mover e permanecer estável, guiar o movimento com a utilização de contatos manuais adequados e de resistência apropriada, ajudar o paciente a obter coordenação motora e sincronismo e por fim evitar fadiga muscular (BASMAJIAN, 1987).

Segundo Basmajian (1987) os procedimentos básicos de facilitação são:

- Resistência, auxilia a contração muscular e o controle motor aumentando a força;
- Irradiação e reforço, utilizam a deflagração da resposta ao estímulo;
- Contato manual, aumenta a força e guia o movimento com toque e pressão;
- Posições corporais e biomecânicas, guiam e controlam o movimento por meio do alinhamento do corpo, dos braços e das mãos do terapeuta;
- Comando verbal, utiliza palavras e tom de voz apropriada para direcionar o paciente,
- Visão, usa a visão para guiar o movimento e aumentar o empenho;
- Tração e aproximação, o alongamento ou a compressão dos membros e do tronco facilita o movimento e a estabilidade;
- Estiramento, o uso do alongamento muscular e do reflexo de estiramento facilita a contração e diminui a fadiga;
- Sincronização do movimento, promove sincronismo e aumenta a força da contração muscular;
- Padrões de facilitação, movimentos sinérgicos em massa são componentes do movimento funcional normal.

2.3.6 Técnicas baseadas na estimulação cutânea

Na década de 1960, Margaret Rood introduziu um novo procedimento terapêutico que alcançou o repertório da fisioterapia para além dos métodos tradicionais de utilização do estiramento de reflexo de fuga. A sua contribuição baseou-se na utilização da estimulação suave, mecânica ou térmica superficial,

de áreas específicas de pele, com a finalidade de obter efeitos de facilitação localizada (BASMAJIAN, 1987).

Na época em que Rood introduziu a sua técnica, alguns terapeutas punham reservas a utilizá-la porque o significado das suas bases neurofisiológicas era incompreensível para os médicos cuja aprendizagem de medicina tinha sido feita antes da descoberta do sistema (sistema pelo qual ela baseava-se firmemente) (BASMAJIAN, 1987).

Rood aplicou simplesmente o esquema funcional bem conhecido nos animais, dos pacientes com ações neurológicas. A técnica consiste na estimulação com a pele que recobre um determinado músculo, com aplicação de frio rápido e superficial fazendo movimentos de “pentear” a estimulação da pele pode ser aplicado para aumentar a excitabilidade dos receptores de estiramento num determinado músculo e depois o clássico estiramento rápido utilizado com estímulo de facilitação final para aumentar o tônus e conseguir contrações musculares visíveis e os movimentos dos membros (SHUMWAY, 2000).

A estimulação da pele que cobre um determinado músculo tem tendência de excitar neurônios motores corticais cujos axônios descem pelo feixe corticoespinhais para vir estabelecer contatos sinápticos com os membros motores alfa que inervam esse músculo. A técnica de Rood está solidamente assente no funcionamento desse mecanismo que têm uma utilidade evidente para portadores de lesões neurológicas (BASMAJIAN, 1987).

2.3.7. Método Bobath

O método Bobath foi criado há mais de 30 anos por Karel e Berta Bobath, é um método para tratamento de bebês, crianças e adaptado para adultos com lesão no sistema nervoso central (SNC). O método Bobath é denominado pela característica marcante da “abordagem do desenvolvimento nervoso”. É a utilização involuntária dos movimentos da cabeça e do corpo com a finalidade de modificar o tônus muscular e desencadear os movimentos desejados (SHUMWAY, 2000).

Utilizam-se estímulos proprioceptivos complementares (estiramento e pancadas leves e repetidas nos membros) para facilitar e orientar as respostas que surgem no paciente para a cabeça e pescoço e os estímulos de movimentos do corpo que desencadeiam reação de equilíbrio. (Burns e seus colaboradores, 1999).

Esse método inclui também procedimentos com a finalidade de suprimir ou iniciar a atividade nervosa que provoca espasticidade em circunstância no qual o paciente normal deveria estar relaxado. Consegue-se inibir ou “quebrar” a espasticidade colocando o paciente em posições que provoquem o relaxamento, envolvendo tanto o estiramento lento e prolongado dos membros tensos com o estabelecimento de padrões especiais de estimulação vestibular (BASMAJIAN, 1987).

Bobath busca tornar a espasticidade alta o suficiente para suportar o peso do corpo e o mover contra a ação da gravidade, porém não tão alta que impeça o movimento, busca também aumentar o tônus muscular, permitindo que o músculo suporte o peso em qualquer parte do corpo. Bobath, também,

trabalha com o princípio da inervação ou inibição recíproca que estabiliza determinadas partes do corpo enquanto movemos outra seletivamente (BRODY, 2003).

2.4. Suspensoterapia

O ser humano, do ponto de vista mecânico, pode ser encarado sob a forma de um conjunto de alavancas ósseas, unidos por dobradiças e movimentados por contração muscular. Este complexo mecânico obedece às leis comuns das alavancas, descansa sobre o solo por vários tipos de apoio e está submetido à ação da gravidade e as leis de equilíbrio (GONÇALVES, 1993).

A suspensoterapia é uma técnica especial de exercícios terapêuticos, na qual uma parte ou todo o corpo do paciente é suspenso por meio de cordas, molas ou polias que são ligadas a amarras e fixado por ganchos. Provocando assim uma modificação ou eliminação dos efeitos da gravidade e do atrito sobre o corpo, tornando possível a realização de movimento articular significativos, inclusive pessoas com lesão cerebral com músculos demasiadamente fracos (ROCHER, 1997).

O autor ainda ressalta que a suspensão de um membro permite eliminar a ação do peso ou evitar a ação de outros grupos de músculos que interferem na realização do movimento. O tipo de fixação do membro no suporte pode ser feito de duas maneiras, sendo elas:

a) *Suspensão vertical ou perpendicular*, o ponto de engate da amarra está situado na vertical da extremidade do membro. Este oscila como pêndulo de

uma outra parte de seu ponto de repouso. Ao se afastar de cada lado, eleva-se descrevendo um arco de círculo em um plano vertical, o ponto de engate que está situado na vertical sobre o centro de gravidade na parte do corpo suspenso gera uma oscilação de aproximadamente uns 20° , a cada lado vertical;

b) *Suspensão axial*, o ponto de engate das amarras está acima do eixo da articulação a ser mobilizado. A extremidade do membro desloca-se horizontalmente e descreve um arco de círculo em plano horizontal, que representa a base da porção do cone pela amarra mais distal.

Caso a direção da suspensão tenda a se confundir com a gravidade, afastando se o ponto de suspensão mais acima ou aproximando-o da extremidade mais distal do membro, a resultante destas duas forças diminui progressivamente até serem anuladas quando estiverem uma no prolongamento da outra, a pressão que exercia na direção do eixo articular também diminui até anular-se. Ao inverso, esta pressão que representa uma força de coaptação articular, aumenta á medida em que o ângulo formado por estas duas forças diminui, seja pela queda do ponto de suspensão, pelo deslocamento proximal deste ponto ou pela combinação dos dois pontos.

Quando o ponto de suspensão desloca-se mais além da vertical da extremidade distal do membro, o ângulo formado pela direção das duas forças (suspensão e gravidade) é invertido e sua resultante está direcionada ao lado oposta do eixo articular, representando assim para articulação interessada, uma força separada.

Gonçalves (1993) ressalta as finalidades terapêuticas da suspensoterapia como, suspensão estática com finalidade postural ou

Ergonômica; suspensão com finalidade de correção passiva; mobilização passiva em suspensão pelo terapeuta; mobilização ativa simples em suspensão; mobilização ativa assistida para suspensão excêntrica; mobilização auto-assistida em suspensão; instalação em suspensão para provas musculares.

A intenção é de que todas essas finalidades terapêuticas ajudem o paciente que apresenta seqüelas de acidente vascular encefálico (AVE) em membro inferior seja ele direito ou esquerdo e que tenham dificuldades ou nem consigam realizar a flexão do joelho durante a marcha, e que tenham graus de força muscular 1(um);2-(dois menos);2(dois) ou 2+(dois mais), conforme Tabela 1.

A Suspensão estática com finalidade postural ou Ergonômica, o terapeuta ao trabalhar com pacientes neurológicos enfrenta uma grande dificuldade no que se diz respeito a sua postura durante o tratamento do paciente. Trabalhar com graus musculares de 1 a 2+ exige bastante do fisioterapeuta em relação ao seu esforço físico, tendo que alongar e realizar técnicas de estiramento muscular. O membro com a musculatura fraca torna-se mais “pesada” exigindo assim maior desempenho do terapeuta, que dificilmente consegue manter-se em um bom posicionamento. Ao realizar a suspensoterapia o terapeuta consegue trabalhar com menor esforço, já que a perna a ser trabalhada está suspensa, e conseguindo assim com maior facilidade adotando uma postura mais adequada e correta para trabalhar.

Tabela 1 - Teste de Função Muscular e Sensorial (Reese, 2000).

Número (e letra) para Grau	Palavra para Grau	Definição
0	Zero	Nenhuma evidência de contração pela visão ou palpação
1(TR)	Traço	Ligeira contração, nenhum movimento.
2- (P-)	Precário menos	Movimento através da amplitude de teste parcial na posição com ação da gravidade eliminada
2 (P)	Precário	Movimento através da amplitude completa do teste na posição com gravidade eliminada
2+(P+)	Precário mais	Movimento através da amplitude completa do teste na posição com gravidade eliminada e até metade da amplitude do teste contra a gravidade
3-(R-)	Regular menos	Movimento através da amplitude completa do teste na posição com gravidade eliminada e através de mais da metade da amplitude do teste contra a gravidade
3(R)	Regular	Movimento através da amplitude completa do teste contra a gravidade
3+(R+)	Regular mais	Movimento através da amplitude completa do teste contra a gravidade e capaz de progredir contra uma resistência mínima
4(B)	Bom	Movimento através da amplitude completa do teste contra a gravidade e capaz progredir com resistência moderada
5(N)	Normal	Movimento através da amplitude completa do teste contra a gravidade e progredir contra uma resistência máxima

Correção passiva atuará com a finalidade de se obter correção ou estiramento das contraturas e a recuperação de parte da ADM (amplitude de movimento) do joelho limitado após imobilização no leito. O joelho atraído pela força de gravidade tenderá a se deslocar para a zona situada abaixo do gancho das amarras.

A *mobilização passiva em suspensão* ajudará no caso do paciente que apresente rigidez ou paralisia motora do membro inferior, pois em decorrência da suspensão deste membro, poderá mobilizá-lo precisa e delicadamente,

permitindo a recuperação progressiva e a mobilidade perdida do joelho, movimentando a articulação em toda amplitude possível, sem intervenção dos músculos, já que ele apresenta um grau pequeno de musculatura ou insuficiente para realização da flexão de joelho.

A *mobilização ativa simples* em suspensão permitirá a execução do músculo fraco com movimentação parcial de joelho participar do movimento de extensão já que pacientes com a lesão não conseguem realizar esse movimento com facilidade o que proporciona excelente meio para reeducar com eficiência os músculos adjacentes. Isso é conseguido diretamente pela contração ativa voluntária ou indiretamente do quadríceps, por via reflexa. Esta suspensão serve para que o paciente debilitado possa mobilizar precocemente o joelho durante o tratamento.

A *mobilização ativa assistida por suspensão excêntrica*, será realizada quando o paciente consegue esboçar uma leve contração na tentativa de obter um movimento ativo, é possível ajudá-lo deslocando ligeiramente o ponto da suspensão no sentido do movimento proposto. O paciente que, a princípio não se dá conta deste pequeno artifício de montagem, poderá assim confiar que com seu esforço consegue executar facilmente um movimento que seria na realidade imperceptível. Sendo essa última a maior e mais importante finalidade proposta neste trabalho.

A flexão inadequada do joelho define a deficiência em realizar a quantidade normal de flexão, tendo como resultado movimento limitado ou ausente. Para realização da marcha são apresentadas quatro fases em que a flexão é um evento normal, a perda desse movimento representa importância

funcional. Essas fases são repostas á carga, pré-balanço, balanço inicial e balanço médio (PERREY, 2005).

A função do quadríceps é de sustentar o joelho fletido. Quando existe força insuficiente do quadríceps para alcançar essa demanda, uma variedade de compensações é utilizada para preservar a estabilidade da sustentação de peso. Esse padrão de ação é a causa mais comum à ausência de flexão do joelho (PERRY, 2005).

Outra causa também comum é a espasticidade do quadríceps, excessiva ação muscular que é estimulada por uma reação de estiramento á flexão rápida do joelho. A resposta à carga e o balanço inicial são as fases mais sensíveis da marcha (REESE, 2000).

Pacientes com seqüelas de AVE durante a realização da marcha à flexão do joelho através da ação do rolamento do calcanhar induz um rápido estiramento do quadríceps. Uma resposta excessiva pelo vasto inibe a amplitude completa de flexão. O resultado é uma extensão prematura do joelho, por isso durante todo o resto do apoio, a continuação do padrão extensor primitivo acentua a posição do joelho repercutindo uma falsa impressão de hiperextensão devido a uma inclinação anterior do tronco. A ação sustentada do quadríceps até o pré-balanço obstrui a liberdade passiva necessária para flexão do joelho (REESE, 2000).

Ao trabalhar com a suspensoterapia podemos observar benefícios como o Incentivo à auto-ajuda, onde os movimentos em suspensão consistem em uma forma de execução de exercícios ativos e, deste modo, necessita da cooperação consciente do paciente no acompanhamento de seu tratamento. Isto é especialmente benéfico em todos os procedimentos da reeducação

motora. O paciente trabalha ativamente contra a disfunção e obtém progresso mensurável para si próprio periodicamente, o que significa uma melhora psicológica de grande importância no decorrer de um longo processo de reabilitação (GONÇALVES, 1993).

A diminuição da fadiga também é outro ponto importante, pois quando o corpo do paciente inicia o movimento que está corretamente posicionado e o membro a ser movimentado confortavelmente suspenso, os grupos musculares assim equilibrados executarão um pequeno trabalho isométrico ou permanecerão relaxados. O movimento requerido pode assim ser bem localizado e somente um grupo muscular em especial poderá ser trabalhado até o ponto de fadiga local, sem causar fadiga geral do indivíduo (GONÇALVES, 1993).

Ao variar as técnicas e ao dar ao paciente uma tangível evidência de melhoria, tal como o aumento do número de repetições ou da amplitude de movimento, a fadiga causada pelo tédio diminuirá. O fato de um grupo muscular em especial poder ser trabalhado vigorosamente sem causar fadiga geral, possibilita que os exercícios possam ser executados com freqüentes períodos de descanso, o que é particularmente útil em pacientes idosos ou debilitados (GONÇALVES, 1993).

Com a diminuição da fadiga e o paciente com o membro lesado suspenso de forma segura e confortável e com o controle absoluto para ativar ou impedir qualquer movimento doloroso fará com que ele tenha uma maior facilidade de relaxamento e a sua apreensão quanto a uma possível dor súbita diminuirá significativamente. O relaxamento assim obtido pelo absoluto repouso entre uma e outra contração é uma importante parte do exercício ativo e uma

das principais razões para a indicação do uso da técnica de suspensão (GABRIEL, 2003).

A técnica possibilita ainda o início precoce dos exercícios terapêuticos, resultando em grande satisfação e encorajamento para o paciente, ajudando-o a dissociarem os movimentos da sensação de dor (GABRIEL, 2003).

Pela eliminação da gravidade e do atrito, a suspensoterapia permite a execução de movimento significativo mesmo em grupos musculares demasiadamente fracos. Ao mesmo tempo, com a utilização de acessórios apropriados, possibilita o trabalho de um grupo muscular contra significativas resistências. O paciente devidamente instruído estará apto a praticar qualquer tipo de exercício especificado pelo terapeuta, mesmo na ausência do mesmo (GABRIEL, 2003).

2.5. Equipamentos elaborados baseados na suspensoterapia

Guthrie Smith, em 1943, foi uma das pioneiras em pensar nos princípios da utilidade da suspensoterapia e seus aparatos de suspensão que são universalmente conhecidos. A finalidade da suspensão é suprir o efeito da gravidade, de tal maneira que com o mínimo de contração muscular seja possível conseguir a mobilização de um membro (GABRIEL, 2003).

Miss Guthrie Smith criou uma cama com um quadro metálico na parte superior com numerosos ganchos a que denominou Aparelho Universal de Suspensoterapia (ROCHER, 1997).

Com uma forma levemente piramidal, com armação de aço tubular leve e dimensões de: 210 cm de altura, 250 cm de comprimento, a largura da base

em média de 10 cm e a largura do teto de 60 cm. Com base nesse estudo de Guthrie alguns modelos foram criados com diferentes tipos de mesas e quadros, mas ainda assim apresentavam custo razoavelmente elevado e resultavam em um verdadeiro estorvo ao restringir o espaço necessário a outras formas de tratamento no meio terapêutico (GONÇALVES, 1993).

Lyford e Bonner juntamente com a fisioterapeuta Margaret Johnson, em 1969, descreveram uma nova criação de um suporte desenvolvido por eles e muito mais prático. Seus inventores o denominaram de *A Potable Sling Suspension Apparatus* (B.J.L.).

O B.J.L. foi construído basicamente de alumínio, e possuía malhas de aço aramado embutidos ao longo do teto em uma das suas laterais. Duas barras de aço continham um mecanismo de armação, encurtando-a ou alongando-a conforme a necessidade.

Gonçalves (1993) destaca que o B.J.L. é facilmente removível de uma enfermaria para outra podendo atender vários pacientes em diferentes situações clínicas com a aplicação do método na manutenção de posições corretivas de um membro no leito, o próprio paciente poderá, sem auxílio do especialista, alterar a posição ou modificar a fixação das amarras para aliviar a dor ou repousar.

Já em 1977, Rocher criou um compartimento gradeado semelhante a uma jaula ou gaiolo. Com esse tipo de armação, demonstrou a possibilidade de inúmeras montagens de exercícios em suspensão com polias ou molas, para reeducação de movimento em todas as articulações do corpo com precisão geométrica e baixíssimo custo (GONÇALVES, 1997).

Segundo o autor do equipamento a armação tem sido utilizada em alguns hospitais franceses em Centros de Reabilitação sobre tudo na Europa, onde a idéia dos exercícios em suspensão foi mais difundida. Ainda relata que a vantagem do equipamento está principalmente na simplicidade, versatilidade e precisão (ROCHER, 1997).

Os exercícios realizados em suspensão são semelhantes aos realizados na água. A suspensoterapia está indicada para todos os pacientes que apresentem atrofia ou paralisia dos grupos musculares proximais, de tal maneira que mediante a suspensão o paciente possa usar funcionalmente suas extremidades da musculatura proximal (GABRIEL, 2003).

Para poder realizar os exercícios em suspensão é necessário um ponto fixo superior, corda, polia, tira de couro de diferentes medidas, molas diferentes de tensões. Quando a terapia por suspensão aciona as molas, o paciente sente mais confortável suspenso, havendo a possibilidade de que ele esteja relaxado, inclusive favorecendo que consiga uma realização total do exercício. Tendo em conta que o primeiro objetivo é facilitar o movimento, considerando o corpo humano como um conjunto de alavancas (GABRIEL, 2003).

No levantamento bibliográfico realizado neste trabalho o último aparelho encontrado foi de Rui Toledo Gonçalves em 1993 (Figura 1), ele baseou-se no aparelho Universal de Guthrie Smith, no compartimento preconizado por Rocher e o suporte portátil B.J.L. criado por Bonner e colaboradores pra elaborar um novo modelo de armação.

Em seus estudos teóricos dos princípios básicos da suspensoterapia, e da terminação dos pressupostos essenciais para um projeto inicial, deveria contemplar a existência de pelo menos duas grades ou telas aramadas, fixadas

superior e lateralmente, permitindo a ligação da armação ao membro suspenso em diferentes planos (GONÇALVES, 1993).

O gradeado superior serviria basicamente para eliminar totalmente, ou em partes, os efeitos da gravidade e do atrito sobre o membro, evitando a necessidade de grupos musculares para mantê-lo suspenso (GONÇALVES, 1993).

Ele ainda propôs que o equipamento apresentasse uma altura do quadro superior de 2,0 metros de chão, nessa altura seria compatível ao paciente que, deitado em uma maca ou sentado em uma cadeira comum, realize qualquer exercício proposto.

A idéia da fabricação do suporte era para que atendesse ao usuário de uma pequena clínica ou setor de fisioterapia hospitalar. Após a elaboração de inúmeros desenhos, chegou a um modelo de suporte fixado na parede, com malhas de aço aramado e galvanizado, incorporada a dois painéis retangulares dispostos perpendicularmente e quando aberto fizessem um formato em L invertido. Apresentava também acessórios que fizessem parte do equipamento projetado como ganchos em S, circuito de polias duplas, manoplas, elásticos e molas de diferentes tamanhos.

O autor concluiu que a construção da armação com as finalidades propostas de dimensões reduzidas e baixo custo de fabricação atendeu aos requisitos básicos para a instalação e possibilitou a retomada da antiga técnica de suspensoterapia. O suporte viabilizou a realização de testes clínicos que comprovam a praticidade, versatilidade e eficiência da suspensão por amarras.

Gonçalves (1993) ainda ressalta que os problemas adquiridos no que diz respeito à segurança física do equipamento e dos acessórios improvisados,

tendo em vista a dificuldade de obtenção de dados técnicos confiáveis sobre materiais utilizados, em relação às suas resistências físicas.

O equipamento foi confeccionado com recursos próprios e instalado no setor de fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (Figura 1).



Figura 1. Equipamento elaborado por Rui Toledo (Gonçalves, 1997)

2.6. A ergonomia do produto e objetivos

A Ergonomia aplicada à concepção do produto em estudo, foca-se na utilização do produto e os seus principais objetivos que são de assegurar que o produto seja fácil de utilizar, fácil de aprender, produtivo e seguro, e corresponder às características do produto às capacidades e limitações motoras, sensoriais e cognitivas do utilizador (IIDA, 2005).

Para a análise das características desejáveis e para que o produto funcione bem em suas interações com seus usuários ou consumidores, devem ter características básicas como *qualidade técnica*, *qualidade ergonômica* e *qualidade estética*. Havendo uma grande interação entre essas três qualidades

do produto e, sempre que possível devem ser solucionadas de forma integrada (IIDA, 2005).

Qualidade técnica refere-se à parte que faz funcionar o produto, que seja mecânico, elétrico, eletrônica ou química. Deve-se considerar a eficiência com que o produto executa a função, a ausência de ruídos e vibrações, a facilidade de limpeza e manutenção. No produto em estudo o inox foi escolhido por ser leve, de fácil locomoção, fácil limpeza e fixado na parede para que o usuário tenha uma melhor estabilidade durante a movimentação do membro e sem promover ruídos ou vibrações (IIDA, 2005).

A qualidade ergonômica do produto inclui a facilidade de manuseio, a adaptação antropométrica onde foi elaborada uma na cinta para que possa regular a altura e se obter a liberdade de se trabalhar com o aparelho independente do local, seja em um leito hospitalar, seja em consultório ou até mesmo em domicílio. Já nas braçadeiras foi colocado o velcro em todo seu contorno para que possa variar na largura da medida perna do indivíduo para apresentar compatibilidade de movimentos, conforto e segurança (IIDA, 2005).

Na qualidade estética envolve a combinação de formas, no equipamento optamos por utilizar o mínimo possível de material para que não aparentasse algo muito pesado e grosseiro, para obter a impressão de algo visualmente agradável. Em todos os momentos tomamos o cuidado para que no momento que o paciente quando visse o equipamento não ficasse com a idéia que fosse algo de tortura, ou que promovesse a idéia de dor (IIDA, 2005).

As especificações têm como objetivo estar de acordo com as necessidades dos consumidores, pois quanto mais próximo dessas necessidades maior a possibilidade de êxito, pensando nisso a proposta é de o

equipamento seja de fácil manuseio, de fácil acesso e de que a técnica de suspensoterapia seja motivo de mais estudos. Outro ponto a ser observado é que quanto o fisioterapeuta inicia o tratamento com técnicas comuns de tratamento, mencionadas no capítulo dois que se refere à reabilitação, existe um desgaste físico para o profissional muito grande, principalmente para se trabalhar com indivíduos com grau de musculatura de 0 a 2. A Suspensoterapia se apresenta com o papel de auxiliar o terapeuta, e preservá-lo para que ele consiga atender o maior número de indivíduos com o maior de desempenho física possível.

3. OBJETIVO

3. OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo explorar a suspensoterapia uma idéia muito antiga e muito pouco utilizada, para a elaboração de um produto/equipamento na qual uma parte do corpo do paciente é suspenso e fixado, provocando assim a modificação ou eliminação dos efeitos da gravidade e do atrito sobre o corpo, tornando possível a realização da flexão do joelho acometido pelo acidente vascular encefálico (AVE) em estágio inicial e com músculos demasiadamente fracos, promovendo uma melhor qualidade de vida para o usuário e para o profissional que o manipula.

3.1 Objetivos específicos

- Elaborar um produto/equipamento que possa auxiliar no tratamento de pacientes com acidente vascular encefálico.
- Testar o equipamento em um pequeno grupo de indivíduos em estágio inicial da patologia.
- Correlacionar os resultados obtidos de flexão de joelhos com tratamento tradicional de fisioterapia e resultados obtidos com a utilização do aparelho no início precoce do tratamento.

4.MATERIAL E MÉTODO

4.1 MATERIAL

Os materiais utilizados no equipamento foi o aço inox, buchas para fixação, manípulos, cintas, mosquetões, náilon, velcro e máquina fotográfica digital para fotografar o equipamento em utilização.

Todo o material foi confeccionado por um profissional, na cidade de Marília, especializado em desenvolver produtos e ou equipamentos para auxiliar na área da saúde.

Para fixar na parede foi confeccionada uma placa de aço inox por ser leve resistente e de fácil limpeza, com medidas de 13 cm de largura por 20 cm de comprimento para ser colocado como suporte fixo na parede com seis pontos de fixação de buchas de 10 mm cada. Um acoplador com 25 cm de largura com dois manípulos, o diâmetro do acoplador corresponde a 4,5 de altura por 4,5 cm de largura (Figura 2).

Um braço longo com 1,0 m de comprimento e secções de 4,0 por 4,0 cm, ainda fazendo parte do braço longo três argolas fixas igualmente espaçadas com a distância uma da outra de 20 cm, os diâmetros de cada argola corresponde a 36 mm com corpo de aço inox de 5 mm. E por fim seis argolas móveis duas dentro cada uma argolas fixas, para serem colocados os mosquetões com diâmetro de 30 mm e com corpo de aço de 4 mm (Figura 3).

Para a sustentação do membro a ser tratado foram confeccionadas duas cintas com uma possibilidade de regulação quando esticadas apresenta-se com 0,97 cm cada uma, quando a regulação é utilizada correspondem a 0,52

cm, nas extremidades de cada cinta dois mosquetões totalizando assim quatro (Figura 4).

Os mosquetões foram colocados confeccionados para as braçadeiras de velcro, sendo uma para o tornozelo com a medida de 0,6 cm de largura por 0,59 cm de comprimento e a outra braçadeira para a coxa com medidas de 0,10 cm de largura por 0,75 cm de comprimento (Figura 5).



Figura 2 - Placa de aço inox e acoplador com dois manípulos



Figura 3 - Um braço longo



Figura 4 - Duas cintas contendo quatro mosquetões



Figura 5 - Duas braçadeiras

4.2 Método

O método para o desenvolvimento do produto foi baseado na suspensoterapia, conforme Figura 6. Esta técnica é bastante antiga e pouco usada no Brasil. Em países da Europa essa técnica é bastante utilizada principalmente em hospitais, por apresentar baixo custo e grande benefício para o usuário.

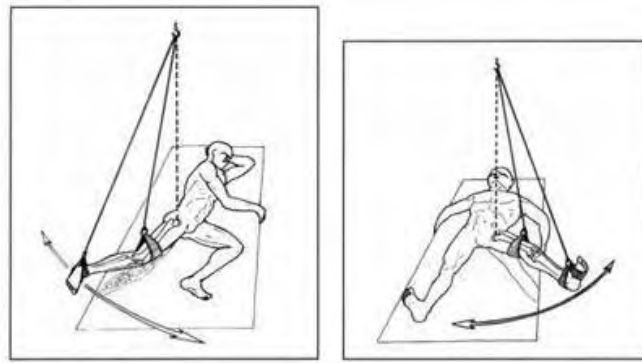


Figura 6 - Idéia inicial para o desenvolvimento do produto.

Foram selecionados três profissionais fisioterapeutas dispostos a colocar o equipamento em uso e três pacientes para uma aplicação piloto que apresentassem acidente vascular encefálico (AVE), com graus de musculatura entre 0 e 2+ em fase inicial de lesão (fase inicial de lesão corresponde ao período de no máximo seis meses de lesão). Cada paciente já havia iniciado tratamento fisioterapêutico, com um dos três profissionais.

O intuito seria de compararmos os resultados obtidas na melhoria da flexão de joelhos no tratamento convencional e no tratamento com a utilização do aparelho, se houvesse uma visível melhora na movimentação de joelho do lado da musculatura lesionada, e se o aparelho está apto ao manuseio para os fisioterapeutas.

Os fisioterapeutas foram chamados de terapeuta 1, terapeuta 2 e terapeuta 3, as pacientes serão chamadas de paciente A , paciente B e paciente C. Paciente A já realizava tratamento fisioterapêutico com o terapeuta 1 durante dois meses, paciente B já estava sendo atendido pelo terapeuta 2

durante 1 mês e paciente C estava sendo atendida pelo terapeuta 3 durante quatro meses.

A escolha das pacientes já em tratamento com os terapeutas foi proposital para que pudesse observar se o uso do aparelho pelos fisioterapeutas traria algum benefício comparado com as técnicas convencionais que eles utilizavam desde o início do tratamento (mencionados no capítulo dois).

Apenas foi explicado aos fisioterapeutas como se montava o equipamento, não houve demonstração, para que fosse possível observar quais seriam as dificuldades durante a montagem do mesmo, em seguida orientamos o terapeuta sobre a seqüência de movimento que seria solicitado ao paciente para darmos início aos procedimentos metodológicos.

Conforme a Figura 7 foi observada que, a seqüência de movimentos responsáveis pela realização da marcha é a flexão de quadril, flexão de joelho, extensão de joelhos, extensão do quadril, por esse motivo os fisioterapeutas foram instruídos para que solicitassem ao paciente a mesma seqüência que fará com que os pacientes comecem a trabalhar consciência corporal passando assim a gerar uma marcha espontânea e possibilitando a independência do indivíduo.

Antes de cada profissional iniciar a utilização do equipamento, foi entregue um termo de consentimento tanto para o profissional quanto ao paciente, estando ambas as partes cientes dos serviços e procedimentos aos

quais foi submetida, a única restrição feita referente ao paciente B, de que não houvesse registro fotográfico.

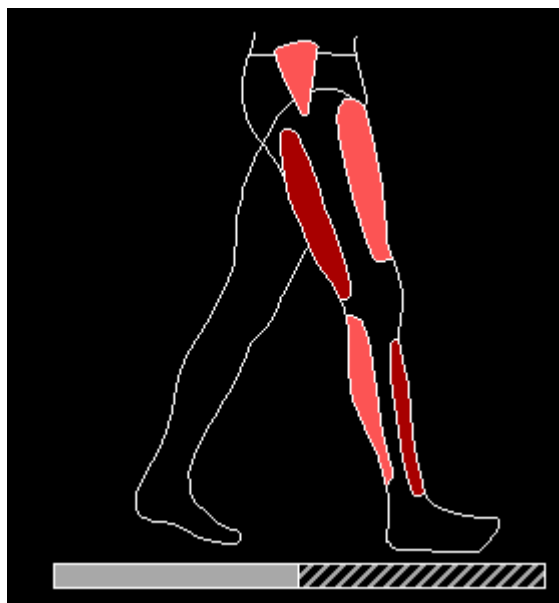


Figura 7. Músculos responsáveis pela realização da marcha

Foi solicitada aos profissionais a relação de movimentos que os pacientes conseguiam realizar com o tratamento convencional (avaliando a seqüência do movimento de flexão de quadril e joelho, extensão de joelho e extensão de quadril), movimentos estes que responsáveis pela marcha.

Tabela 2. Movimentos que os pacientes realizavam com tratamento convencional.

Movimento	Flexão de Quadril	Flexão de Joelho	Extensão de Joelho	Extensão de Quadril
Paciente A	Limitado	Limitado	Limitado	Limitado
Paciente B	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Nenhum
Paciente C	Limitado	Limitado	Limitado	Nenhum

Com o equipamento montado, cada paciente com o seu fisioterapeuta que já estava em tratamento, foi colocado na cama de decúbito lateral (deitada de lado), conforme Figura 8. O terapeuta coloca a perna do paciente nas braçadeiras, a braçadeira maior foi colocada na coxa e na menor o tornozelo, o velcro foi fechado fazendo todo o contorno da coxa e do tornozelo do paciente para que ela tenha firmeza, conforto e confiança já que a pessoa fica com a perna relaxada (Figura 9).

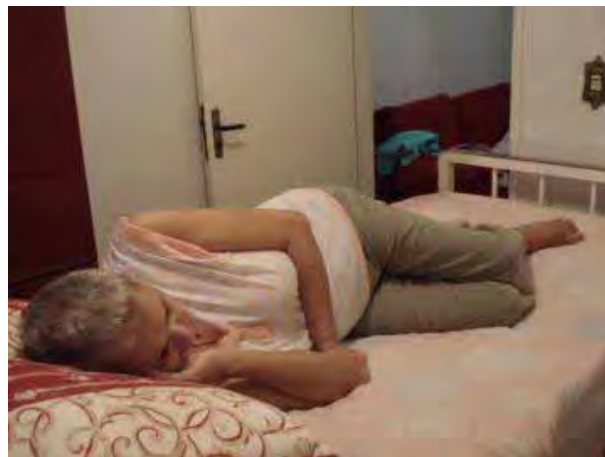


Figura 8 - Paciente posicionado em decúbito lateral

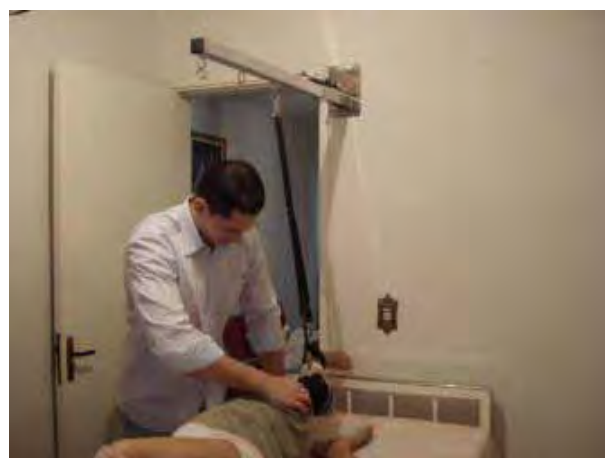


Foto 9 - Posicionamento das braçadeiras

Com o paciente em posição neutra (relaxada em suspensão), o terapeuta solicitou ao paciente para que ele realizasse a flexão do quadril, em seguida a flexão do joelho, depois a extensão do joelho e por fim extensão do quadril, se o comando verbal não for o suficiente, é necessário que o fisioterapeuta demonstre o movimento ao paciente.

Para cada movimento foi solicitada a repetição de dez vezes. Os fisioterapeutas realizaram o atendimento com a utilização do aparelho durante uma semana, sendo três encontros semanais.



Foto 10 - Paciente tentando realizar a sequência de movimentos.

Após uma semana de tratamento com a utilização do aparelho e analisando os movimentos, os fisioterapeutas responderam a um questionário sobre a utilização do aparelho (Tabela 3), e quais resultados obtidos em relação à seqüência dos quatro movimentos (flexão de quadril, flexão de joelho, extensão de joelho e extensão de quadril) solicitados.

Tabela 3 - Questionário realizado pelo fisioterapeuta, após o atendimento do paciente

1. Ao olhar o equipamento qual foi a primeira impressão?
2. Avalie o grau de dificuldade para a montagem do aparelho. ☐ muito difícil ☐ difícil ☐ fácil ☐ muito fácil
3. Avalie o grau de dificuldade quanto a colocação do paciente no aparelho. ☐ muito difícil ☐ difícil ☐ fácil ☐ muito fácil
4. Para explicar para o paciente o que ele tem que fazer é: ☐ muito difícil ☐ difícil ☐ fácil ☐ muito fácil
5. De 0 a 3 qual foi o nível de desgaste físico desempenhado por você durante o tratamento? ☐ 0 (nenhum) ☐ 1 (muito pouco) ☐ 2 (pouco) ☐ 3 (desgastante)
6. Você usaria o aparelho no dia-a-dia?
7. Você observou resultados para o paciente?

Era importante que o fisioterapeuta conseguisse solicitar ao paciente essas seqüências de movimentos, primeiro a flexão de joelhos, extensão dos joelhos, extensão do quadril e finalizar com flexão do quadril, pois essa seqüência é responsável pela realização da marcha, e fará que o paciente comece a

trabalhar a sua consciência corporal fazendo com que a marcha quando estiver pronta passe a ser um movimento normal e espontâneo e dando a possibilidade de independência ao pacientes portadores de acidente vascular encefálico.

5.RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Desenvolvimento do equipamento

No primeiro protótipo do equipamento foi pensando em um tripé, assim como um tripé de máquina fotográfica, para ser colocado na maca, na cama hospitalar ou na cama de um domicílio com cada haste medindo por volta de dois metros de altura, com rodinhas que pudessem ser travadas durante o atendimento e para que o terapeuta pudesse levar para qualquer lugar, as cordas saiam do encontro das três hastes (Figura 11).

Sem sucesso, por não obter estabilidade suficiente quando o paciente começasse a realizar o movimento não seria seguro para o indivíduo, existia a possibilidade de o equipamento fechar dependendo do peso corporal do indivíduo, ou escorregar dependendo do piso onde fosse colocado.

Sendo assim, para que houvesse segurança foi resolvido que o equipamento tivesse um suporte para fixá-lo na parede para não existir o mínimo de possibilidade de que ele se fechasse ou escorregasse, um braço longo onde pudéssemos colocar argolas em diferentes posições para minimizar o efeito da gravidade e trabalhar diferentes grupos musculares, cordas para deixar os membros em suspensão e braçadeiras para segurar o membro em suspensão a ser tratado.

Ao minimizar o atrito e o efeito da gravidade o movimento se torna similar aos exercícios em meio aquático, porém, com uma praticidade bem maior, um custo bem menor, e com vantagens de não possuir as contra-indicações clínicas, que em geral limitam o uso da hidroterapia (terapia na água) nas fases precoces de uma lesão grave neurológica.

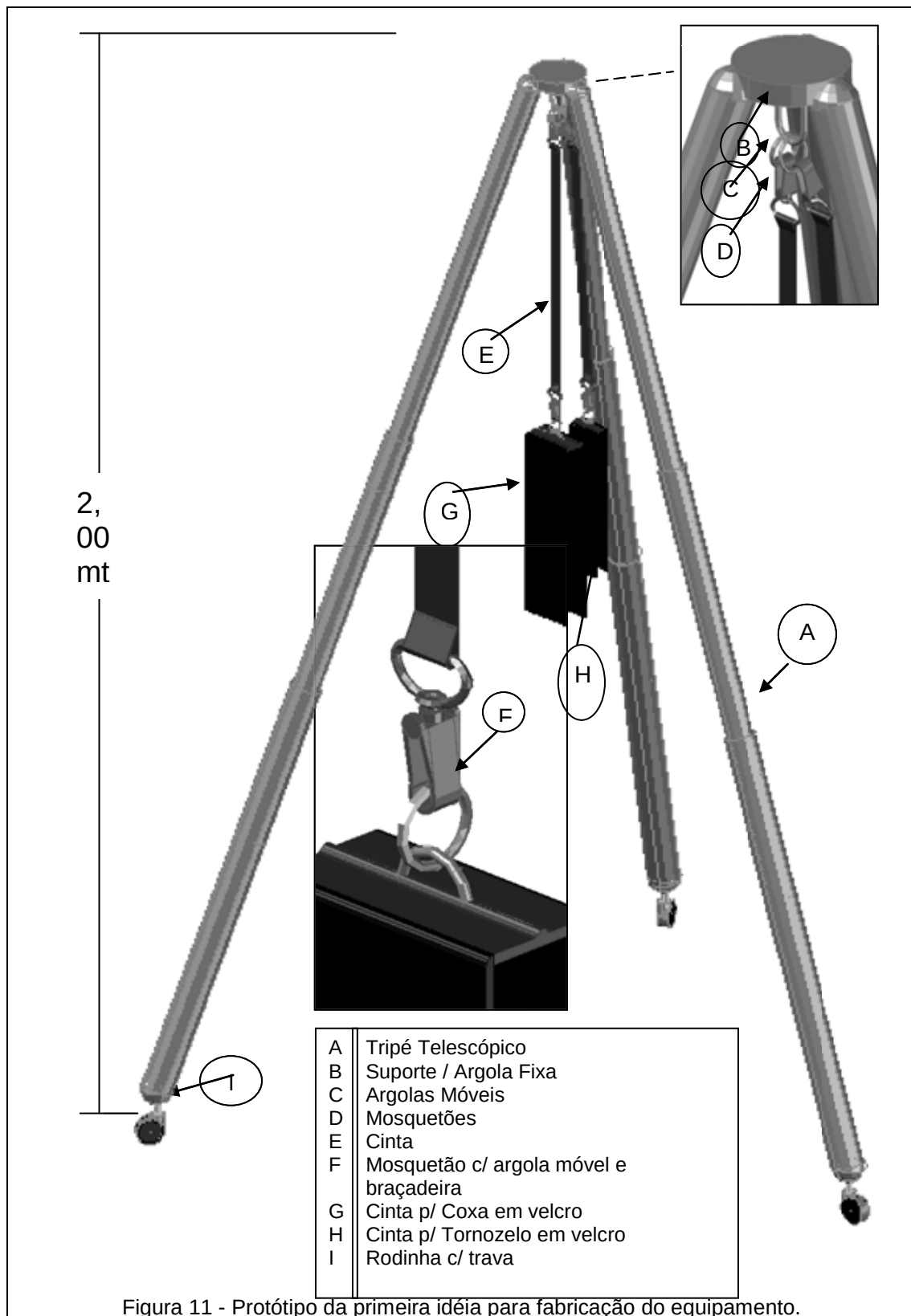


Figura 11 - Protótipo da primeira idéia para fabricação do equipamento.

A chapa de inox e o acoplador com os dois manípulos foram fixados na parede com os 6 pontos de buchas, em seguida foi colocado o braço de inox, os dois manípulos que têm a finalidade de estabilizar o braço para não existir movimentação entre as duas peças enquanto se utiliza o aparelho, para que não caia sobre o paciente, se houver movimentação do aparelho ele muda o centro de gravidade que é gerado em cima da musculatura a ser trabalhada, e conseqüentemente muda totalmente a finalidade do trabalho muscular. O acoplador e o braço de inox podem ser separados e podem ser retirado logo após a utilização do aparelho, apenas a chapa de inox e o acoplador não são removíveis da parede.

No braço de inox com as argolas fixadas e igualmente espaçadas e ainda cada argola apresenta dentro dela mais outras duas argolas para que as cintas sejam presas. As argolas igualmente espaçadas têm a finalidade de mudar o centro de gravidade que é gerada no músculo a ser trabalhado, permitindo assim trabalhar especificamente com cada músculo, para que o paciente ganhe musculatura, e ao mudar a posição das cintas aumenta-se o grau de dificuldade do músculo a ser trabalhado (Figura 12).

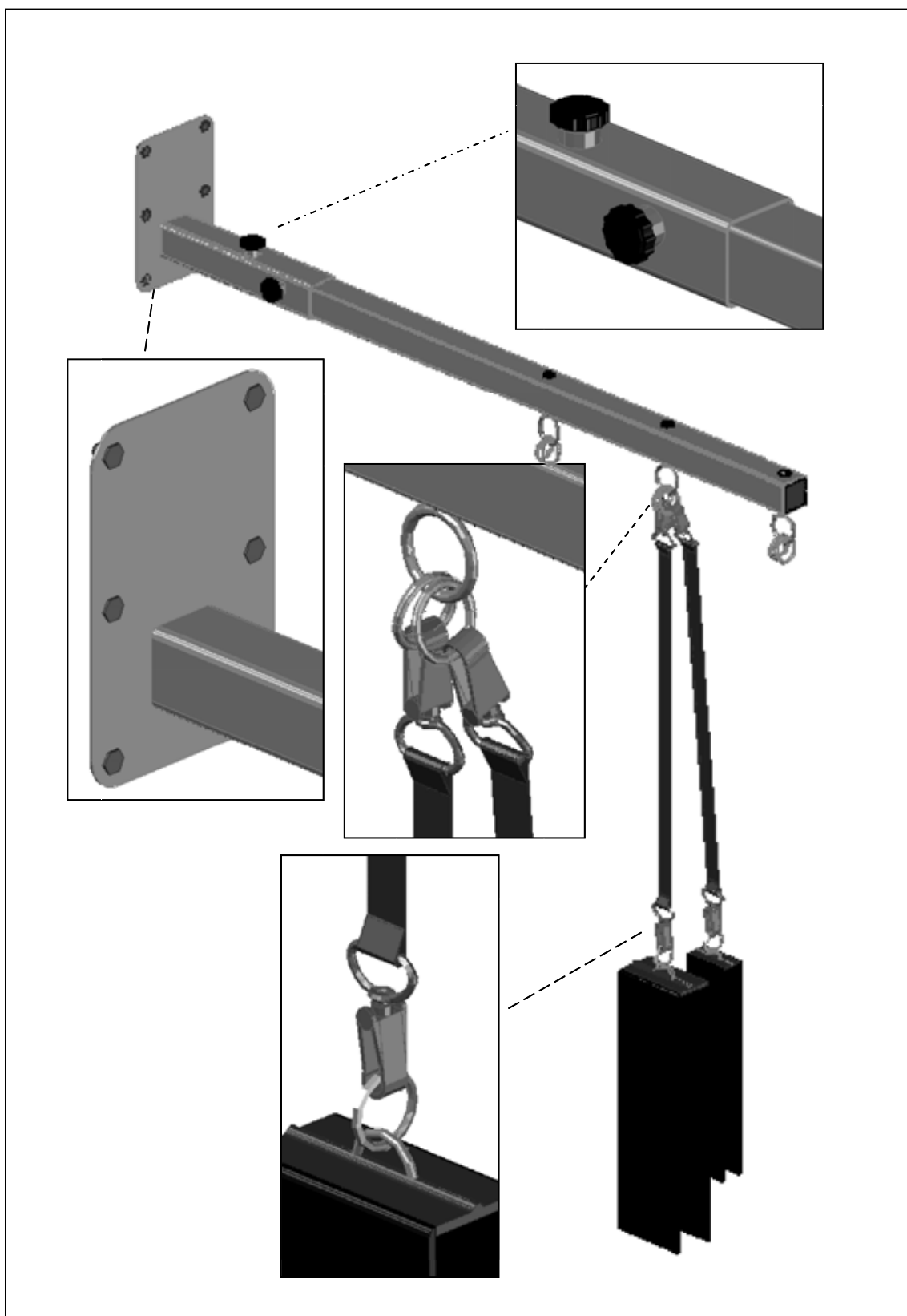


Figura 12 - Segundo protótipo elaborado para a fabricação do equipamento

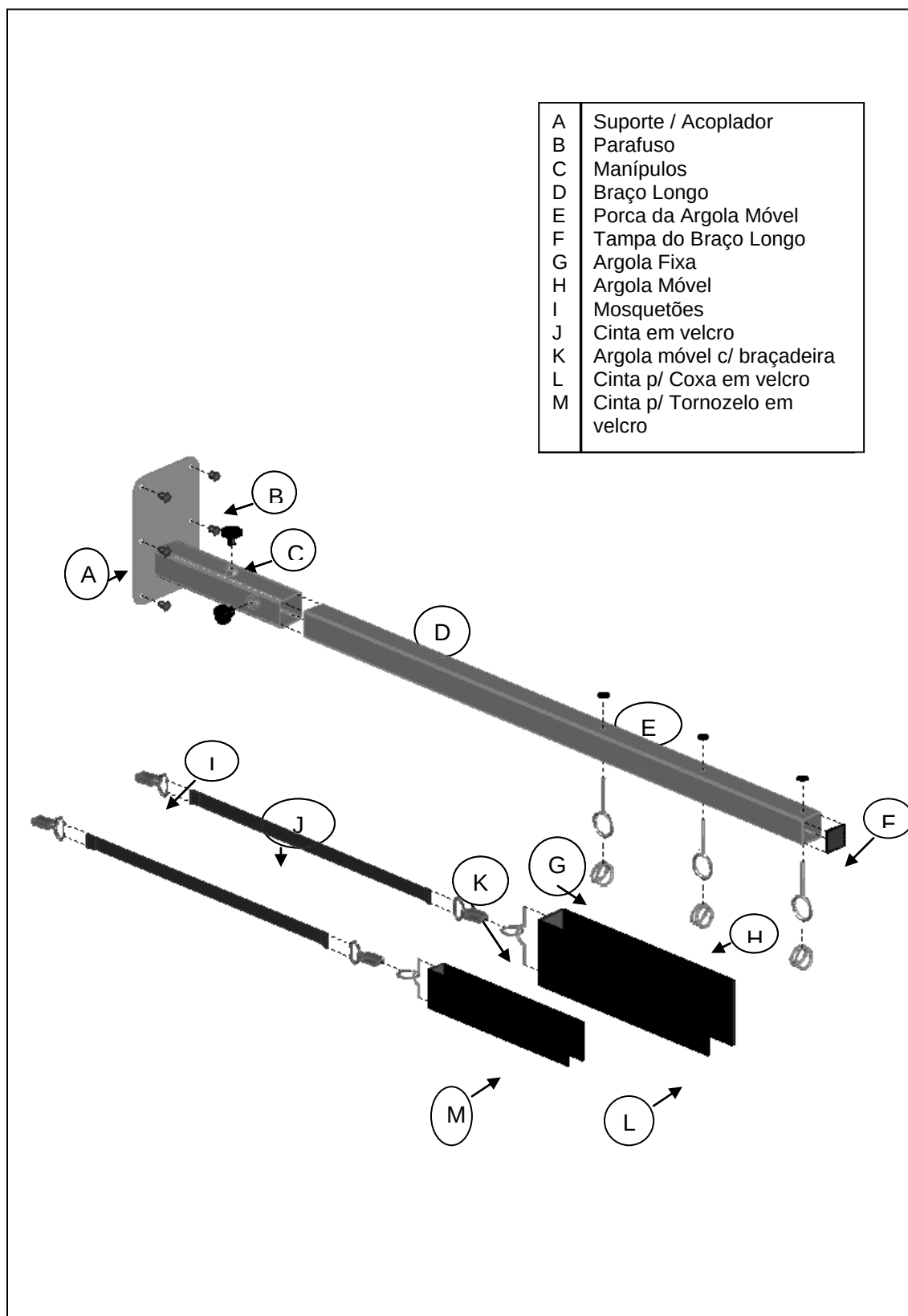


Figura 13 – Detalhes do equipamento

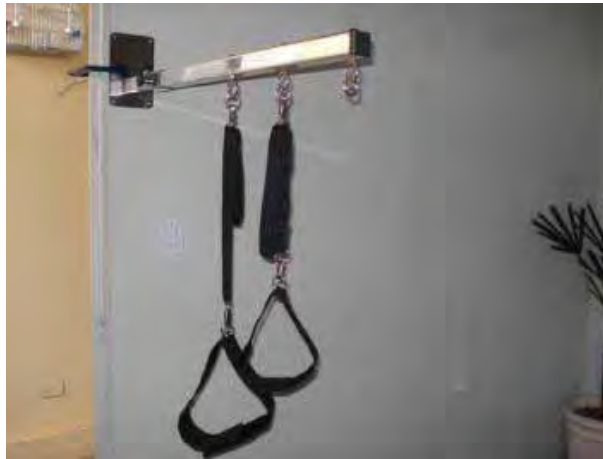


Figura 14 - Equipamento montado e completo

As duas cintas seriam colocadas em uma das seis argolas móveis, a escolha de qual argola utilizar dependerá de qual musculatura que será trabalhada, do grau de força muscular (0 a 2) apresentada pelo paciente e qual posição eliminará a gravidade e o atrito para que a perna tenha maior facilidade de movimentação. A braçadeira menor é colocada no tornozelo e a maior na coxa, cada braçadeira é envolvida pelo velcro com a finalidade contornar adequadamente o tornozelo e a coxa de cada paciente, podendo variar o tamanho de indivíduo para indivíduo, e promovendo maior segurança ao paciente já que sua perna fica suspensa e o peso da perna relaxada na cinta. O local de uso do equipamento pode ser na maca em um consultório, no leito de um hospital ou na própria cama no domicílio do paciente.

Pacientes que apresentam lesão em membro inferior seja ela à direita ou à esquerda, e que tenham alta hospitalar ou alta médica para iniciar a fisioterapia, podem iniciar o tratamento com o uso do equipamento. Lembrando que o quanto antes se inicia a fisioterapia com movimentação da perna lesada, maior será a chance da volta total da movimentação da mesma.

5.2 Teste do equipamento

Primeiramente foi elaborado um termo de consentimento para os profissionais e aos pacientes, estando ambas as partes cientes dos serviços e procedimentos aos quais foram submetidos. E os testes foram realizados da seguinte forma.

O intuito era de testar se o equipamento trás benefícios para a movimentação de flexão de joelho, sendo este um dos movimentos mais difíceis de ser reabilitado em pacientes com seqüelas de acidente vascular encefálico (AVE).

Após uma semana de atendimento (três vezes na semana). O terapeuta 1 ao trabalhar com a paciente A tenta explicar qual é o movimento solicitado, apenas na segunda tentativa ela realiza a flexão de quadril com coordenação, ele pede para ela repetir o movimento dez vezes, visivelmente pudemos observar que ela não só conseguiu flexionar o joelho com mais facilidade como também coordenar o movimento e obter maior consciência corporal e coordenação motora (Figura 15).

O terapeuta 1 agora mostra a paciente o movimento de flexão de joelho, ela apresenta dificuldades no início do movimento, apresentando os mesmo problemas de coordenação motora e consciência corporal, e novamente ele mostra a ela o movimento só assim ela compreende e passa a fazer com maior facilidade, porém não o movimento ideal, devido à falta de força muscular. (Figura 16).

Após acabar as repetições o terapeuta solicita a extensão do joelho onde a paciente A já apresenta facilidade para realização do movimento mesmo sem a suspensão, novamente ele solicita a repetição de dez vezes (Figura 17).

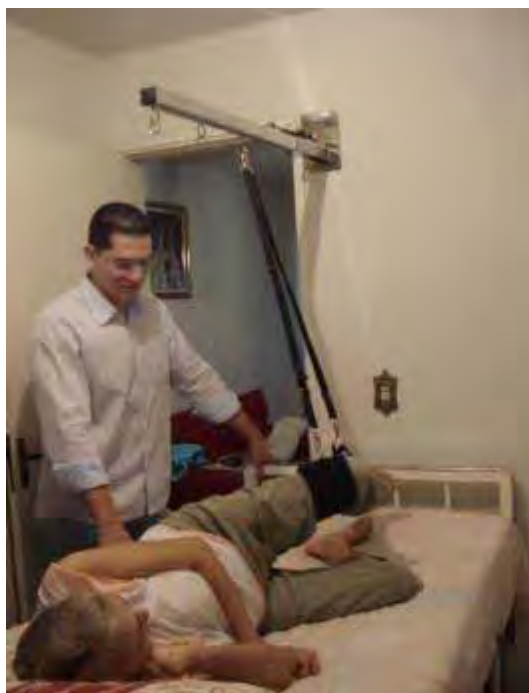


Foto 15. Paciente realizando o movimento de flexão de joelho e quadril.



Foto16. Paciente iniciando extensão de joelho sem coordenação motora.



Foto17. Paciente realizando extensão total de joelho.

Ao ser iniciado o atendimento com a paciente B que em nenhum momento quis ser fotografado, foi colocado na cama e deitado de lado

(decúbito lateral), agora pelo terapeuta 2, a perna foi colocada nas braçadeiras. Com a paciente B em posição neutra (relaxada), o terapeuta 2 solicitou a paciente para que ele flexionasse o quadril em suspensão, ele inicia o movimento com a mínima flexão de quadril possível, sem coordenação motora e sem consciência corporal.

O terapeuta 2 com comando verbal e mostrando o movimento a paciente B tenta explicar qual é o movimento solicitado, ainda assim ele não consegue realizar a flexão do joelho direito, por mínimo que seja a flexão o fisioterapeuta pede para ele repetir o movimento dez vezes, visivelmente pudemos observar que o paciente não consegue flexionar o quadril com facilidade, porém com palpação existe a contração do músculo sendo de fundamental importância que o terapeuta mantenha a flexão para justamente fazer o treinamento da musculatura fraca.

O terapeuta 2 agora mostra ao paciente o movimento de extensão de joelho, ele apresenta dificuldades no início do movimento, com problemas de coordenação motora e consciência corporal, e novamente ele mostra ao paciente o movimento que ainda não obtém resposta visível de movimento, porém na palpação o músculo se contrai. O terapeuta 2 manteve a palpação do músculo e pediu para ele repetir dez vezes. Com a última solicitação do terapeuta 2 para a extensão do quadril pudemos observar na paciente B, a movimentação do quadril e novamente ele solicita a repetição de dez vezes.

Por fim, o terapeuta 3 com sua paciente C inicia o tratamento, na realização da flexão de quadril pudemos observar uma grande facilidade com a perna em suspensão, passando ao movimento da flexão do joelho foi visto que

a paciente C consegue realizar com muita dificuldade, mas comparando ao tratamento convencional a facilidade de movimentação durante a suspensão é muito maior. Com a extensão de joelho e extensão de quadril a movimentação apresentou tão difícil quanto ao tratamento convencional.

Com a utilização da suspensoterapia podemos também identificar benefícios aos pacientes com seqüelas de acidente vascular encefálico com o Incentivo à auto-ajuda, onde os movimentos em suspensão consistem em uma forma de execução de exercícios ativos e, deste modo, necessita da cooperação consciente do paciente no acompanhamento de seu tratamento. Isto é especialmente benéfico em todos os procedimentos da reeducação motora. O paciente trabalha ativamente contra a disfunção e obtém progresso mensurável para si próprio periodicamente, o que significa uma melhora psicológica de grande importância no decorrer de um longo processo de reabilitação.

A diminuição da fadiga também é outro ponto importante, pois quando o corpo do paciente inicia o movimento que está corretamente posicionado e o membro a ser movimentado confortavelmente suspenso, os grupos musculares assim equilibrados executarão um pequeno trabalho isométrico ou permanecerão relaxados. O movimento requerido pode assim ser bem localizado e somente um grupo muscular em especial poderá ser trabalhado até o ponto de fadiga local, sem causar fadiga geral do indivíduo.

5.3. Resultados obtidos com a utilização do aparelho

Os dois terapeutas relataram que sem a suspensão da perna, com a musculatura fraca, o tratamento prescrito seria a utilização de técnicas tradicionais, técnicas estas que causam um grande desgaste físico ao terapeuta, sem contar que junto ao efeito da gravidade e do atrito em cima dos músculos do paciente, ele não apresenta força suficiente para a realização do movimento solicitado.

No caso da paciente A, a utilização do aparelho se faz importante, pois é necessário que ela ganhe musculatura para se preparar para o momento de realizar marcha. Na paciente B a importância é ainda maior por ela apresentar um grau menor de musculatura, primariamente ela necessita de músculos, só depois ela conseguirá o movimento e só assim ela ficará pronta para a marcha.

Em relação a paciente C a importância para ela na utilização do aparelho acaba sendo dar a ela noção do movimento puro e simplesmente, para que o cérebro consiga entender qual o movimento necessário para a realização do movimento, pois, existem movimentos como flexão de joelho e extensão de quadril que sem a suspensão ela não realiza devido a espasticidade.

Por meio de gráficos abaixo conseguimos correlacionar os resultados obtidos no tratamento convencional de fisioterapia e resultados obtidos com a utilização do aparelho.

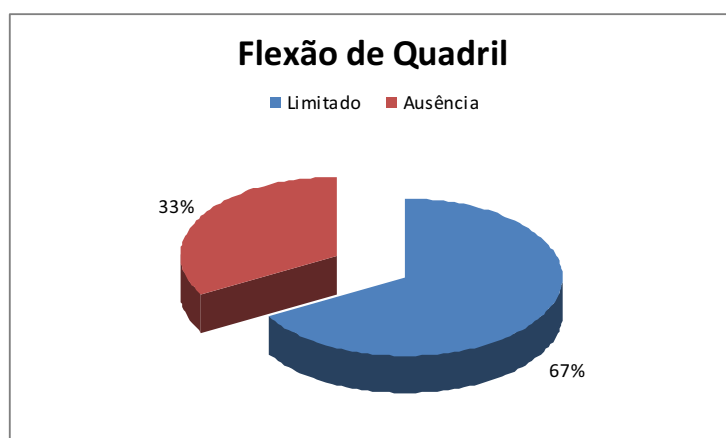


Figura 18 - Com o tratamento convencional resultados na flexão de quadril.

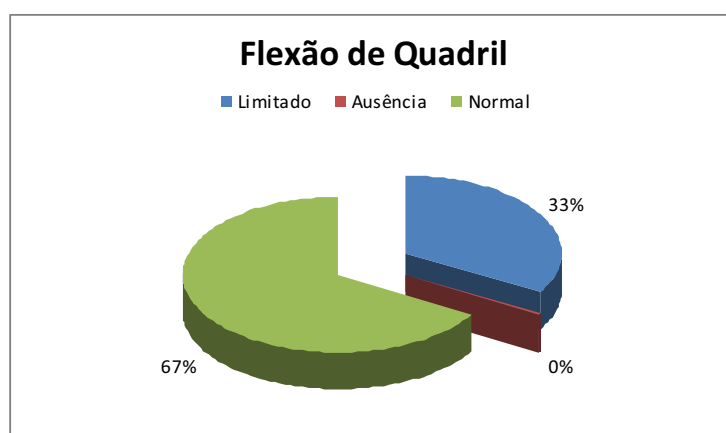


Figura 19 - Com a utilização do aparelho resultados do movimento na flexão de quadril

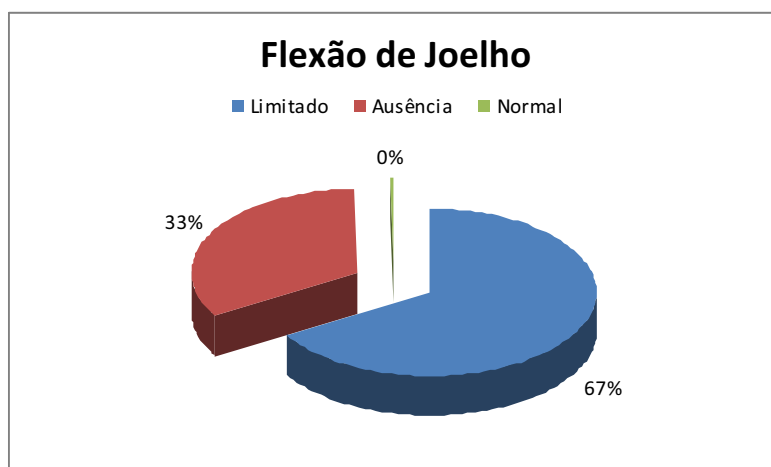


Figura 20 - Com o tratamento convencional resultados do movimento na flexão de joelho.

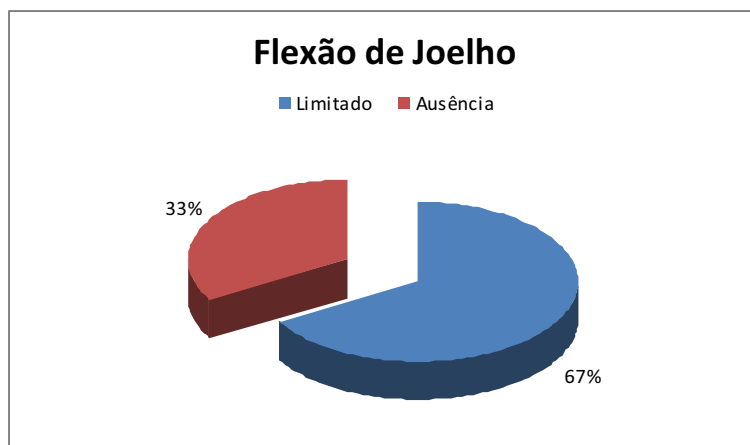


Figura 21 - Com a utilização do aparelho, resultado da flexão do joelho.

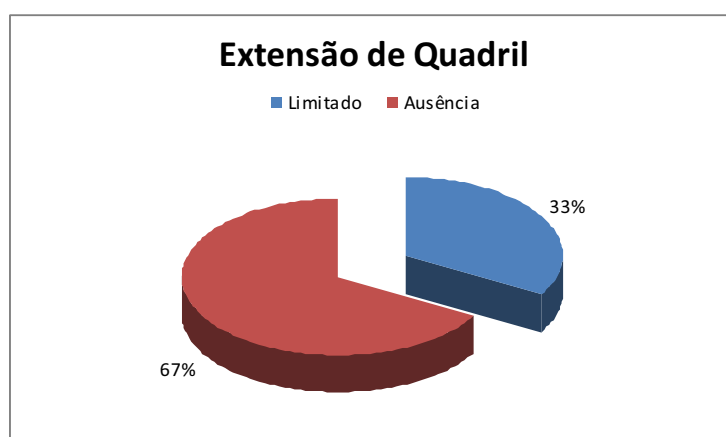


Figura 22 - No tratamento convencional resultados do movimento na extensão de joelho

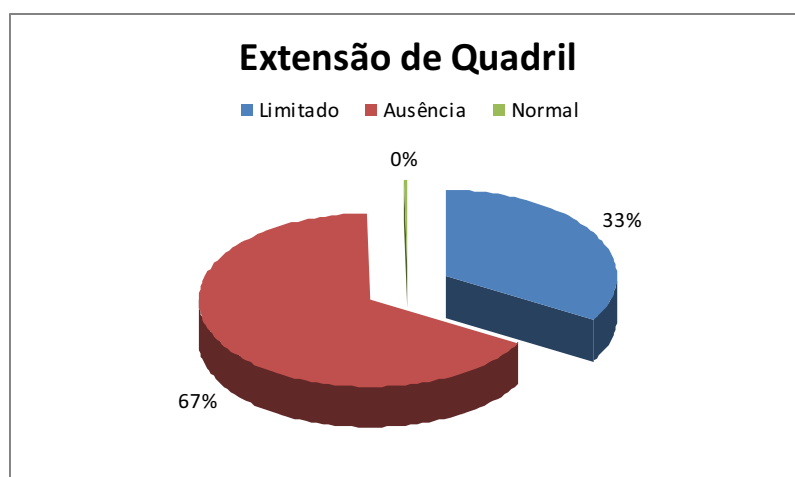


Figura 23 No tratamento convencional resultados do movimento na extensão de quadril.

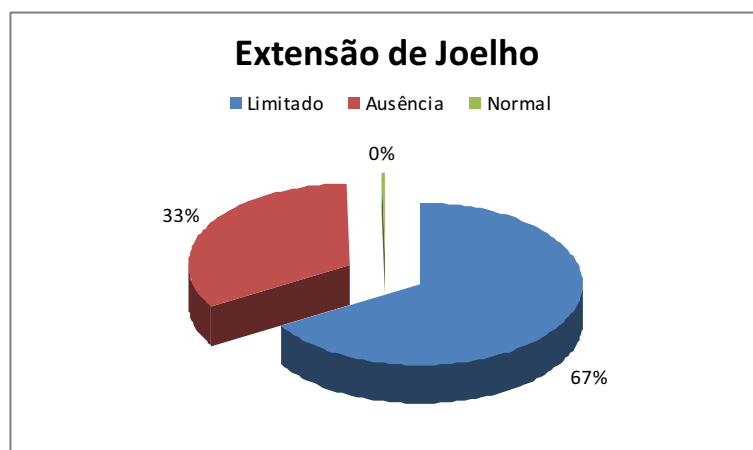


Figura 24 - Com a utilização do aparelho resultados do movimento na extensão de joelho

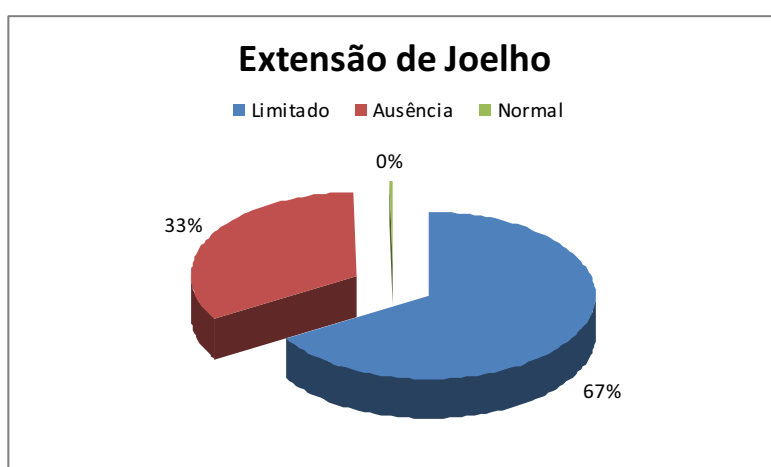


Figura 25 - Com a utilização do aparelho resultados do movimento na extensão de joelho

A intenção era que com a utilização do equipamento houvesse um aumento no movimento de flexão do joelho lesado, porém o que foi observado foi uma melhora na flexão do quadril.

Com a utilização da técnica de suspensoterapia é possível dar ao paciente uma tangível evidência de melhoria, tal como o aumento do número de repetições ou da amplitude de movimento, a fadiga causada pelo tédio diminuirá. O fato de um grupo muscular em especial poder ser trabalhado vigorosamente sem causar fadiga geral, possibilita que os exercícios possam ser executados com freqüentes períodos de descanso, o que é particularmente útil em pacientes idosos ou debilitados.

Com a gravidade e o atrito eliminados, as pacientes conseguiram realizar ou esboçar movimento com maior facilidade, e possibilitando ainda trabalho dos pacientes que não têm consciência corporal ou não respondem a estímulos. A paciente A, por apresentar o grau muscular maior (músculos mais fortes), consegue realizar os exercícios com maior facilidade do que a paciente B por apresentar menor grupo muscular (músculos mais fracos), apesar da diferença visível de movimento entre as duas pacientes é essencial tanto uma quanto a outra faça a utilização do aparelho.

6.CONCLUSÃO

O exercício em suspensão demonstrou ser uma alternativa útil em substituição a técnicas tradicionais, segundo o relato dos fisioterapeutas, sobretudo nos estágios iniciais do tratamento de patologias em que há necessidade de mobilização passiva e ativo-assistida. A Suspensoterapia apresentou um papel de auxiliar o terapeuta, e preservá-lo para que ele consiga atender o maior número de indivíduos com o maior de desempenho física possível.

Em comparação ao tratamento tradicional e a suspensoterapia, a utilização do equipamento diminuiu a apreensão e a fadiga tanto para o paciente quanto para o fisioterapeuta, e demonstrou ser um meio prático e seguro para auxiliar a mobilização precoce.

A intenção era de que aparelho pudesse auxiliar a flexão do joelho para uma melhor facilidade na realização de marcha, porém pudemos observar nas pacientes em análise é que o aparelho pôde auxiliar no movimento de flexão de quadril e não na flexão do joelho acometido pelo acidente vascular encefálico.

Como o tratamento foi de apenas uma semana com a utilização do aparelho, fica uma nova questão a ser resolvida, será que o tratamento com suspensoterapia faz com que o paciente exerça uma compensação de movimento para realizar a flexão de quadril, ou primeiramente existe a necessidade do fortalecimento do quadríceps (músculo responsável pela extensão joelho) e posteriormente o ganho do movimento e não só apenas a eliminação da gravidade e do atrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, S. S., BUCK, M., BECKERS, D. **Facilitação Neuromuscular proprioceptiva**: Um guia ilustrativo. 1ª edição. São Paulo. Manole LTDA, 1999.

ASSAD, R. F. **Estudos Sociais**: Educação e o desenvolvimento do senso crítico. São Paulo, 2005.

BASMAJIAN, V. J. **Terapêutica por exercícios**. 3ª Edição. São Paulo. Manole LTDA, 1987.

BASMAJIAN, J.V. **Biofeedback principles and practice for clinicians**. 3rd edition. Baltimore. Williams & Wilkins, 1987.

BRODY, L.T.; HALL, C. M. **Exercícios terapêuticos em busca da função**. 3ª edição , Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan S.A. 2003.

DEBACHER, G. **Biofeedback in sapaticity control**. 3rd edition. Baltimore. Williams & Wilkins, 1989.

DOWNIE, Patrícia. **Neurologia para fisioterapeutas**. 4ª edição. São Paulo. Editora do Brasil Ltda, 1998.

EDWARDS, Susan. **Fisioterapia Neurológica**: Uma abordagem centrada na resolução de problemas. Porto Alegre. Editora Artmed, 1999.

FRONTERA, R. W. DAWSON,M.D., SLOVIK,M. D. **Exercícios Físicos e Reabilitação**. São Paulo. artmed, 2001.

GABRIEL, M., PETIT, J., CARRIL, M. **Fisioterapia em traumatologia, ortopedia y reumatología**. 2ª edición. Editora Elsevier, 2003.

GONÇALVES, R. T. **Desenvolvimento de um Suporte para Suspensoterapia**. São Carlos: UFSCar, 1993. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia), Universidade Federal de São Carlos, 1993.

HALL, C. M., BRODY, L. T. **Exercícios Terapêuticos: Na busca da função**. Rio de Janeiro. Editora Gaunabara Koogan S.A., 2001.

IIDA, Itiro. **Ergonomia** – projeto e produção. 2ª edição. São Paulo. Ed. Edgar Bluncher Ltda, 2005.

Kisner, C., Colby, L.A., **Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e técnica**. 3ª edição. São Paulo. Editora Manole, 1998.

KITCHEN, Sheila. **Eletroterapia** – Prática Baseada em evidências. 3ª edição. São Paulo. Editora Manole, 2003.

KOTTKE, Frederic. Krusen: **Tratado de Medicina Física e Reabilitação**. São Paulo. Editora Manole, 1986.

NELSON, M. R., HAYES, W. CURRIER, P. D. **Eletroterapia clínica**. 3ª edição. São Paulo. Editora Manole, 2003.

PALMER,L.,M., EPLER,E.M. **Fundamentos das técnicas de avaliação musculoesquelética**. 2ª edição, Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan S.A., 2000.

PERRY, J. **Análise de marcha: Marcha patológica**. Volume 2. 1ª edição, São Paulo. Editora Manole, 2005.

REESE, B., N. **Testes de função muscular e sensorial**. 1ª edição, Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan S.A., 2000.

ROCHER, C. H. **Reeducation psychomotrice par poulie-thérapie**: Exercices en suspension et avec resorts. 3 edição. Paris. Editora Masson, 1997.

STARKEY, Chad. **Recursos terapêuticos em fisioterapia**: termoterapia, eletroterapia, ultra-som e terapias manuais. 2ª edição. São Paulo. Editora Manole, 2001.

STOKES, Maria. Cash: **Neurologia para fisioterapeutas**. São Paulo. Editorial Premier, 2000.

SHUMWAY, A., WOOLLACOTT, H. M. **Controle motor**: Teoria e aplicações práticas. 2ª edição. São Paulo. Editora Manole, 2003.

ANEXOS

Anexo 1 – Carta de informação ao sujeito da pesquisa.

Você esta sendo convidado a participar da pesquisa “ABORDAGEM TEÓRICA E PRÁTICA SOBRE A REABILITAÇÃO DE PACIENTES NEUROLÓGICOS PORTADORES DE ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO, E DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO/EQUIPAMENTO QUE REPRESENTA UMA POSSIBILIDADE INOVADORA DE TRATAMENTO”. O objetivo deste trabalho é verificar se o equipamento proposto realmente conduz com as finalidades propostas.

Os procedimentos são simples, não oferecendo nenhum perigo ao individuo. Você tem a liberdade de esclarecer qualquer duvida com relação aos procedimentos realizados, riscos e benefícios, em qualquer momento da avaliação.

Os resultados das avaliações, assim como qualquer informação fornecida serão mantidos em caráter confidencial.

Você pode desistir de participar da pesquisa em qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

Marilia, _____

Nome do sujeito ou responsável: _____

Assinatura do sujeito ou responsável:

Nome do pesquisador responsável: Karina Alves Candido Ferreira

Assinatura do pesquisador responsável:

Anexo 2 - Termo de consentimento livre e esclarecido

Eu,

_____, portador do RG n____, residente à Rua (AV.)

_____, na cidade de _____, estado _____, concordo em participar da pesquisa de título ABORDAGEM TEÓRICA E PRÁTICA SOBRE A REABILITAÇÃO DE PACIENTES NEUROLÓGICOS PORTADORES DE ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO, E DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO/EQUIPAMENTO QUE REPRESENTA UMA POSSIBILIDADE INOVADORA DE TRATAMENTO.

Estou ciente que a pesquisa tem como objetivo investigar a aplicação do equipamento em portadores de AVE. A minha participação é voluntária e dela posso desistir a qualquer momento, sem explicar os motivos.

Marília, ____/____/____

Assinado: _____

Karina Alves Candido Ferreira.