ATIVAÇÃO MUSCULAR DINÂMICA POR MEIO DA VESTE THERASUIT®

MUSCLE ACTIVATION DYNAMICS IN VEST THERASUIT®

RESUMO

O trabalho objetivou quantificar a atividade dos músculos reto abdominal e paravertebral lombar durante o ato de sentar e levantar por três vezes com e sem a veste *TheraSuit*®. Trata-se de uma pesquisa de caráter quantitativo, descritivo, analítico e de corte transversal, com amostra composta por dez crianças e adolescentes, de 8 a 18 anos, com Paralisia Cerebral, de ambos os sexos. Foi utilizado um aparelho de Eletromiografia de superfície e Biofeedback da marca Miotec® de quatro canais, com o software Myography®, fixados sobre os músculos reto abdominal e paravertebral lombar. Os resultados revelaram um aumento da atividade mioelétrica, significativa apenas para a musculatura paravertebral, quando comparados os momentos sem a veste e logo após a sua retirada. Também foi observada uma diminuição da atividade de abdominais e um acréscimo da atividade de paravertebrais para os momentos com a veste e logo após a sua retirada, proporcionando uma sobreposição da ativação de paravertebrais sobre abdominais, opondo-se ao ocorrido durante a etapa sem a veste, em que se deu o contrário. Conclui-se que a veste levou a uma diminuição da atividade mioelétrica de abdominais e aumento de paravertebrais, proporcionando assim uma sobreposição da atividade muscular de paravertebrais sobre abdominais.

Palavras-chaves: Paralisia cerebral. Eletromiografia. *Therasuit*.

ABSTRACT

The study aimed to assess the activity of the abdominal and lumbar paraspinal muscles straight during the act of sitting and standing three times with and without wearing *TheraSuit*®. This is a quantitative research study, descriptive, analytical, cross-sectional, with a sample of ten children and adolescents 8-18 years with cerebral palsy, of both sexes. A surface EMG Biofeedback device and the brand Miotec® four channels, with Myography® software, fixed on the rectus abdominis and lumbar paraspinal was used. The results show an increase in myoelectric activity, significant only for the paraspinal musculature compared the moments without the vest and after its withdrawal. It was also observed a decrease in abdominal activity and paraspinal activity of the addition to the occasion dresses and soon after its removal, providing an overlap of activation paraspinal on abdominal, opposing occurred during stage without clothes wherein the opposite occurred. It follows that the garment has led to a decrease in myoelectric activity of abdominal and paraspinal increase, thus providing an overlap of paraspinal muscle activity on abdominal.

Keys-words: Cerebral palsy. Electromyography. *Therasuit*.

NATHÁLIA RIBEIRO GARCIA¹
PEDRO HENRIQUE BRITO DA SILVA²
CINTYA MARIA LOUZA GONDIM³
RINA MÁRCIA MAGNANI⁴
MARYANE LEANDRO PRUDENTE MARÇAL⁴

¹Fisioterapeuta Pós-graduanda em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal da UTI a Reabilitação Neurológica pelo CEAFI/PUC.
E-mail: nathaliaribeirogarcia@gmail.com

²Fisioterapeuta Estatutário da Prefeitura de Senador Canedo – GO
E-mail: pedrobryto@gmail.com

³Fisioterapeuta Especialista do Centro de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo
E-mail: cintyalouzagondim@gmail.com

⁴Professora Mestre do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual de Goiás (UEG) Curso de Fisioterapia – Universidade Estadual de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.
E-mail: rnamagnani@gmail.com
E-mail: maryaneprudente@yahoo.com.br

Recebido em: 05/03/2015
Revisado em: 20/05/2015
Aceito em: 20/06/2015

INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) é um termo de designação que abrange um complexo número de síndromes, heterogêneas. Tanto do ponto de vista etiológico, quanto em relação ao quadro clínico, não é considerada uma doença, mas sim um grupo constituído por categorias de deficiências. Tem como característica comum apresentar, predominantemente, sintomatologia motora, cursando com distúrbios de motricidade e alterações no tônus e postura, acarretando também limitações, as quais são atribuídas ao distúrbio não progressivo do desenvolvimento fetal ou infantil, ocorrida no período pré, peri, ou pós-natal decorrentes de uma lesão estática do encéfalo em fase de maturação estrutural e funcional. Estes distúrbios motores podem estar associados a alterações do cognitivo, sistema sensorial, do equilíbrio, da coordenação, da comunicação e comportamental, apresentando diferentes combinações de sinais e sintomas^{1,2,3,4}.

Estima-se a ocorrência de 20.000 novos casos por ano no Brasil. Em países desenvolvidos estima-se a incidência das formas de PC moderadas e severas de 1,5 a 2,5 por 1000 nascidos vivos, e relatos de incidência geral de 7 por 1000 nascidos. Na Inglaterra, por exemplo, admite-se o percentual de incidência na escala de 1,5 para 1000 crianças em idade escolar. Estudos apontam que as novas tecnologias permitem um aumento da sobrevivência de crianças com PC com baixo peso e prematuridade^{5,6,7}.

Assim sendo, diferentes recursos de intervenção fisioterapêutica foram desenvolvidas para o tratamento da PC. Dentre eles, o método *TheraSuit*® que consiste

em uma modalidade terapêutica com abordagem holística para pacientes que sofrem com doenças neurológicas. Combina os melhores elementos de várias técnicas e métodos já utilizados na fisioterapia neurológica, além de recrutar elementos da fisiologia do exercício⁸.

Além disso, esta modalidade terapêutica atua com o intuito de restaurar o desenvolvimento ontogênico, treinando o sistema nervoso central, fornecer apoio externo a fim de estabilizar musculatura ou grupos musculares fracos; adequar o tônus; promover o alinhamento biomecânico para o mais próximo possível da normalidade, auxiliando no alinhamento do quadril pela carga vertical na articulação; aprimorar o equilíbrio, coordenação, consciência corporal e espacial; fornecer resistência, trabalhando fortalecimento muscular; auxiliar na diminuição de perda de massa óssea e muscular; evitar o avanço de contraturas e deformidades; controlar movimentação involuntária e descontrolada, aprimorar o controle de cabeça e tronco; ganhar padrões de movimentos e novas habilidades funcionais além de reduzir reflexos patológicos e padrões de movimentos estereotipados^{8,9,10}.

A veste *TheraSuit*® tem como objetivo o treino proprioceptivo através de pressão uniforme exercida nos músculos, ligamentos e tendões, reduzindo reflexos patológicos, restaurando a sinergia muscular e carregando o peso do corpo. Esses objetivos vão atuar diretamente no sistema vestibular, que é um importante centro para regulação de tônus, propriocepção e cinestesia. O *suit* proporciona movimentos mais fluentes além de requisitar menos esforços para sua realização. Dessa

maneira os movimentos podem ser mais repetitivos, e assim melhor aprendidos, facilitando o desenvolvimento de novas habilidades motoras⁸.

Portanto, pelo método *TheraSuit*® ser uma terapêutica nova e com escassa abordagem científica, este estudo teve como intuito quantificar a atividade muscular dinâmica com e sem a veste *TheraSuit*®.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de caráter quantitativo, analítico, descritivo e de corte transversal. Participou do estudo uma amostra de conveniência constituída por 10 indivíduos, crianças e adolescentes com PC do tipo espástica, entre 8 a 18 anos, com a média de 14,3 anos, sendo 6 do sexo masculino e 4 do sexo feminino, 4 indivíduos com Hemiplegia espástica à direita, 2 com Hemiplegia espástica à esquerda e 4 com diplegia espástica. Os pacientes frequentavam o setor de fisioterapia do Centro de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo (CRER).

Os critérios de inclusão da amostra para coleta foram: ter idade entre 8 a 18 anos, podendo ser de ambos os gêneros e possuir diagnóstico clínico de PC espástica, classificada exclusivamente em nível II do *Gross Motor Function Classification System (GMFCS)*. Os critérios de exclusão foram: possuir qualquer tipo de escoliose, distonia, ter diagnóstico de luxação de quadril, déficit cognitivo grave, patologias osteomioarticulares associadas, hipertensão arterial sistêmica e/ou doenças cardiovasculares, hidrocefalia, diabetes e/ou disfunções renais e não obedecer qualquer um dos critérios de inclusão.

Os sujeitos foram convidados verbalmente, através de seus responsáveis, a participarem da pesquisa, da qual receberam os devidos esclarecimentos e detalhamentos, incluindo procedimentos, objetivos, justificativa, riscos, tendo sido, ainda, solicitados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Consentimento da Pessoa como Sujeito e uma Ficha de Anamnese simples. A partir de então os sujeitos foram avaliados dentro dos critérios de inclusão e exclusão deste estudo.

Este estudo está previsto de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas envolvendo seres humanos (Resolução 196/1996, do Conselho Nacional de Saúde). Foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital de Urgências de Goiânia- HUGO sob o parecer nº 261 531. Os responsáveis pelas crianças que aceitaram a participar do estudo, foram esclarecidos sobre todas as etapas, objetivos e possíveis riscos e benefícios da pesquisa, ao lerem o TCLE, e concordaram a participar da pesquisa ao assinarem o Termo de Participação de Pessoa como Sujeito.

A coleta de dados ocorreu no ginásio de neuropediatria, na sala de integração sensorial do CRER. Uma sala isolada eletromagneticamente e com o mínimo de ruídos externos possíveis seguindo instruções de De Luca¹¹, Merletti e Parker¹², a fim de evitar interferências no sinal da eletromiografia (EMG).

Foram utilizados os seguintes materiais e instrumentos: um aparelho de eletromiografia de superfície da marca Miotec®, modelo Miotool 400 USB; um computador portátil, da marca Lenovo®, com software específico do referido aparelho de eletromiografia: o

Miograph 2.0®; eletrodos monopolares circulares, com diâmetro 30 mm, descartáveis, de cloreto de prata (Ag/AgCl), com fixação adesiva, pré-geldados e da marca 3M®; algodão; álcool; caneta marcadora; fita métrica e três tamanhos de Veste *TheraSuit*® e seus devidos elásticos.

Para garantir a homogeneidade de todas as coletas de dados foram propostos e seguidos os seguintes procedimentos:

- Calibração e configuração dos quatro canais, do EMG, que foram utilizados;
- Averiguação de todos os outros materiais complementares a realização da coleta de dados;
- Preparação da criança para a coleta de dados, que estava vestida com roupas de banho, limpeza da pele com esfregaço de gases embebido em álcool 70% (para a retirada de fatores de resistência, tais como a camada superficial morta e cremes para pele) na região anterior do abdômen e pósterio-inferior do tronco, marcação do local para a fixação dos eletrodos (com caneta marcadora), e fixação dos eletrodos sobre os locais previamente marcados sobre a pele;
- Após a colocação dos eletrodos esperou-se o tempo mínimo de um minuto para que ocorresse a estabilização iônica na interface eletrodo-pele;
- Após todos estes procedimentos iniciou-se coleta dos dados, e apenas após o término de todas as coletas com o sujeito os eletrodos foram retirados.

Os músculos avaliados foram o reto abdominal (AB) e os paravertebrais lombares (PV), bilateralmente, assim selecionados por participarem do controle do tronco e

funcionarem como importantes cabos de sustentação para estabilização da coluna contra perturbações posturais durante os desvios no plano sagital, segundo Kapandji¹³ e Kisner e Colby¹⁴. O posicionamento e fixação dos eletrodos foi na região anatômica descrita por Cram e Kasman¹⁵, que sobre o músculo reto abdominal foi de 3 cm em torno da prega umbilical e sobre os paravertebrais lombares 2 cm lateral ao processo espinhoso de L3.

Para minimizar as variações de fixação intersujeitos, o posicionamento e colocação dos eletrodos foram realizados sempre pelo mesmo pesquisador, o local de fixação foi encontrado através da palpação respeitando as recomendações de De Luca¹¹, Cram e Kasman¹⁵ e do SENIAM¹⁶, sendo que a distância entre os centros de cada eletrodo de detecção foi de 25 mm e estes foram dispostos de forma paralela a fibra muscular. O eletrodo de referência, também chamado de eletrodo terra foi fixado longe da musculatura avaliada, em um tecido sem atividade elétrica, neste caso a superfície óssea da tuberosidade anterior da tíbia.

A fim de preservar a fidedignidade do estudo a coleta de dados seguiu o seguinte protocolo, composto por quatro momentos para avaliar a ativação muscular dinâmica:

- A. sem a veste, sentando e levantando 3 vezes, com quadril e joelhos fletidos a 90° em um banco sem apoio, durante 15 segundos;
- B. com a veste, sentando e levantando 3 vezes, com quadril e joelhos fletidos a 90° em um banco sem apoio, durante 15 segundos;
- C. posteriormente com a veste, sentando e levantando 3 vezes, com quadril e joelhos

fletidos a 90° em um banco sem apoio, durante 15 segundos;

- D. posteriormente sem a veste, sentando e levantado 3 vezes, com quadril e joelhos fletidos a 90° em um banco sem apoio, durante 15 segundos.

A colocação da veste e seus devidos ajustes foram realizados sempre por uma mesma terapeuta, a fim de evitar variações intersujeito, com o curso de formação internacional no *TheraSuit Method*®. Foram utilizadas para este estudo, o colete e o calção da veste *TheraSuit*®, e estes foram ligados por faixas elásticas, as quais foram posicionadas de forma à auxiliar a ação muscular dos abdominais e paravertebrais.

Os dados foram interpretados por um software específico o *Miograph*®. Sendo filtrados por um filtro do tipo Butterworth passa-banda entre 20 a 500 Hz, de acordo com as recomendações de Basmajian¹⁷. Os sinais brutos provenientes da EMG foram normalizados e processados por rotinas específicas desenvolvidas em ambiente *Matlab*® com a amplitude de 100 µV em função do tempo de 15 segundos, foram obtidas a média de cada sinal com o seu desvio padrão correspondente.

Tabela 1 – Valores médios e desvios padrão dos valores médios de RMS dos músculos AB D; AB E; PV D e PV E durante momentos dinâmicos A, B, C e D de coleta.

Momentos da Avaliação	Abdominal Direito	Abdominal Esquerdo	Paravertebral Direito	Paravertebral Esquerdo
A	12,05 (±6,95)	10,86 (±4,79)	11,44 (±7,96)	14,47 (±6,65)
B	9,64 (±3,26)	11,72 (±3,54)	13,82 (±8,11)	14,30 (±6,29)
C	9,46 (±3,60)	15,81 (±13,21)	14,25 (±7,53)	16,03 (±6,55)
D	11,60 (±4,22)	10,54 (±3,28)	16,72 (±8,91)	14,89 (±6,86)

Os dados de raiz quadrada da média de valores (RMS) para cada grupo muscular avaliado foram tabulados com o software *Microsoft Excel*® e calculadas suas médias e desvios padrão. A análise estatística inferencial foi realizada por meio do software *BioEstat 5.0*®, sendo realizado o teste de variância ANOVA, e em caso de significância seguido pelo Teste de Tukey e por meio do Teste t-Student pareado entre os momentos de coleta da amostra total e independente, entre os momentos estáticos da coleta A e B; A e C; A e D; B e C considerando índice de significância de 95% (p<0,05). Os dados são apresentados em forma de gráficos e tabelas.

RESULTADOS

Foram analisados, nos quatro momentos de coleta, os valores médios de RMS para os músculos abdominal direito (AB D), abdominal esquerdo (AB E), paravertebral lombar direito (PV D) e paravertebral lombar esquerdo (PV E). Demonstrando os momentos dinâmicos da coleta, a tabela 1 exibe os valores de RMS de AB E, AB D, PV E e PV D com seus respectivos desvios padrão, para as etapas A, B, C e D.

Legenda: A = sem a veste, sentando e levantando 3 vezes, com quadril e joelhos fletidos a 90° em um banco sem apoio, durante 15 segundos; B = com a veste, sentando e levantando 3 vezes, com quadril e joelhos fletidos a 90° em um banco sem apoio, durante 15 segundos; C = posteriormente com a veste, sentando e levantado 3 vezes, com quadril e joelhos fletidos a 90° em um banco sem apoio, durante 15 segundos; D = posteriormente sem a veste, sentando e levantado 3 vezes, com quadril e joelhos fletidos a 90° em um banco sem apoio, durante 15 segundos.

Fonte: do próprio autor (2013).

RMS: Raiz quadrada da média dos valores.

Os dados revelam que para o AB D há uma maior atividade mioelétrica durante o momento A (sem a veste). Já para o grupo de AB E durante os momentos B, (primeiro minuto após a veste) e C (10 minutos com o uso da veste) ocorre um aumento progressivo dos valores de RMS e uma queda do mesmo para o momento D (1º minutos após a retirada do traje) comparado ao momento A. Assim como para a musculatura de PV D e PV E, as quais apresentam valores de RMS que se intensificam gradativamente durante as etapas A e B, bem como na etapa D quando os valores de RMS de PV D se tornam mais elevados em relação a

PV E. Estes dados caracterizam uma mudança de sobreposição da musculatura de PV sobre a musculatura de AB com o uso da veste e após os seus efeitos em relação ao momento A, sem a veste.

A tabela 2 aponta os valores de significância entre os momentos de coleta para cada grupo muscular. Nas comparações múltiplas não foi encontrada diferença estatística significativa somente durante o momento A e B; A e C; B e C, onde somente no momento A e D foi apontada diferença estática significativa.

Tabela 2 – Valores de p por meio do teste de Tukey e t-Student pareado entre os momentos de coleta para cada músculo analisado.

Momentos da Avaliação	Abdominal Direito	Abdominal Esquerdo	Paravertebral Direito	Paravertebral Esquerdo
A x B	0,1334	0,2382	0,0826	0,4075
A x C	0,1111	0,1322	0,1003	0,2623
B x C	0,3608	0,1841	0,4461	0,2812
A x D	0,1821	0,3161	0,0082 *	0,4510

Legenda: * = Diferença estatisticamente significativa entre médias; A = sem a veste, sentando e levantando 3 vezes, com quadril e joelhos fletidos a 90° em um banco sem apoio, durante 15 segundos; B = com a veste, sentando e levantando 3 vezes, com quadril e joelhos fletidos a 90° em um banco sem apoio, durante 15 segundos; C = posteriormente com a veste, sentando e levantado 3 vezes, com quadril e joelhos fletidos a 90° em um banco sem apoio, durante 15

segundos; D = posteriormente sem a veste, sentando e levantado 3 vezes, com quadril e joelhos fletidos a 90° em um banco sem apoio, durante 15 segundos.

Fonte: do próprio autor (2013).

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo verificar os efeitos que a *TheraSuit*® proporciona na ativação muscular durante o movimento de sentar e levantar com e sem o uso da veste. ao explicar tais etapas desta coleta admite-se que a posição ereta a partir da posição sentada, e o inverso, são movimentos funcionais, comuns nas atividades de vida diária. Desta maneira, estes movimentos são importantes para observar como a veste *TheraSuit*® irá influenciar na musculatura de AB e PV nestas atividades funcionais, que proporcionam independência para o sujeito⁸.

Para realizar a avaliação destes movimentos é preciso estudá-los separadamente. A literatura traz que a ação de levantar a partir do sentado é caracterizada biomecanicamente pela geração de um momento de inércia horizontal e outro vertical. Inicialmente ocorre um deslocamento do CM para anterior, gerando um impulso no eixo horizontal pela rotação do quadril e dos membros inferiores em direção aos tornozelos. O deslocamento se cessa com a desaceleração dos segmentos do corpo. Surge uma mudança da direção do deslocamento do CM para o eixo vertical, proporcionando a extensão das articulações dos membros inferiores, até atingirem a postura ortostática^{18,19}.

O movimento de levantar de uma cadeira é dividido em 4 fases. Sendo a fase 1 (momento de inércia de flexão) com a cabeça e o tronco rodando sobre a pelve para frente,

enquanto o restante do corpo permanece estável e o CM é anteriorizado. A fase 2 (momento de transferência) se inicia com a perda de contato da região glútea com a cadeira, o que requer uma maior ação muscular, devido à necessidade de manter o CM dentro da base de suporte, e acarreta em um deslocamento vertical, sendo necessário grandes ajustes posturais para iniciar a próxima fase. Durante a fase 3 (momento de extensão), o deslocamento de CM corre verticalmente proporcionando uma extensão completa dos membros inferiores. A última fase, a 4 (momento de estabilização), é caracterizada pela finalização do movimento com o alcance da postura bípede e pela estabilização da mesma^{18,20,21}. Dessa maneira, o padrão muscular das etapas estudadas é possível observar as alterações de RMS durante a coleta, e mesmo que apenas para a musculatura PV D tenha resultado em altas significâncias observou-se mudanças que precisam ser melhores estudadas e compreendidas.

No momento A (sentando e levantando sem a veste) não houve um predomínio completo da ativação muscular dos PV em relação aos AB, sendo que, após a colocação da veste, este predomínio de atividade mioelétrica dos PV acontece no momento B (1º minuto com a veste), no momento C (10 minutos com a veste) e se perpetua no momento D (primeiro minuto após a retirada do traje).

Acredita-se que a veste influenciou padrões neuromusculares adequados, uma vez que como Goulart e Valls-Solé²² afirmaram que os músculos PV são os principais estabilizadores do tronco durante os movimentos de levantar a partir do sentado, sendo um músculo motor primário, e em contrapartida os ABs estarão ativos a depender das estratégias neuromotoras utilizadas.

Já o estudo de Schenkman et al.¹⁹ mostra que, na aquisição da postura bípede, o sujeito deve ser capaz de realizar a contração excêntrica do quadril e PV para retardar a progressão do tronco para frente e possuir integridades articulares e força adequada para adquirir a extensão do MMII, com o controle concêntrico da musculatura. Ressaltando-se que o sujeito poderá utilizar várias estratégias alternativas para compensar as perdas destas capacidades.

Logo, está demonstrado com a ausência de sobreposição dos valores de RMS de PV sobre AB, assim, que antes da veste os sujeitos desta pesquisa utilizavam outras estratégias motoras e outros grupos musculares para a adquirirem o levantar e o sentar independente. Com isso, a partir do uso da veste *TheraSuit*®, e com o seus efeitos na biomecânica e no sistema sensorial, os sujeitos desta pesquisa modularam sua atividade neuromuscular, normalizando e fazendo uso em maior magnitude da musculatura motora primária deste movimento, os PV.

Ao analisar os PV no momento A, é possível observar que os valores de RMS para PV D e PV E apresentaram uma maior heterogeneidade, a qual se torna mais homogênea durante o momento B (após 1 minuto com a veste) e se mantém durante o

momento D (1º minuto após a retirada da veste). Estes valores se harmonizam com estudos de Alexieu²³ e de Gonçalves e Barbosa²⁴, que comprovam que sujeitos que apresentam uma biomecânica dentro dos parâmetros normais e sem dor apresentam simetria nos valores de RMS de PV lombares. Desta forma é possível visualizar que a veste *Therasuit*® auxilia na homogeneidade e simetria de valores de RMS para PV lombares.

É possível observar também que sem a veste (momento A) a atividade miolétrica do PV E está aumentada em relação ao PV D. Já, após a colocação da veste (momento B), com seus benefícios iniciais de facilitar o movimento e promover estímulos sensoriais, houve influência no músculo com uma menor ativação PV D, aumentando sua atividade e diminuindo assim a demanda, sobrecarga e ativação do PV E. Koscielny¹⁰ relata que os elásticos da veste proporcionaram uma maior tensão e resistência com movimento para a musculatura de PV, depois de 10 minutos com a veste (momento C). Sem a veste (momento D), os efeitos neuromusculares do seu uso perduraram, demonstrando manutenção do aumento da atividade mioelétrica de PV. Em contrapartida, durante o último momento, a musculatura que antes se encontrava em menor atividade elétrica sofreu maiores influências com o tempo de permanência da veste, tendo um maior recrutamento comparado com PV E.

De modo geral, houve uma queda dos valores de RMS para AB e um aumento dos valores de RMS para PV, significando maior ativação desta musculatura com o uso da veste nos momentos B, C e D (após a retirada da veste). Isso ocorre devido à normalização

dos músculos motores primários do movimento, dentre eles o PV, com maior ação muscular, e também devido ao recrutamento de unidades motoras maiores, seguindo o Princípio de Henneman. Sendo que, inicialmente, para realizar o momento A, unidades motoras musculares de menores diâmetros são recrutadas por possuírem limiar de excitabilidade menor, e devido à continuidade do movimento (momentos B, C e D), há a necessidade de produção de força aumenta, ocasionando no recrutamento de unidades motoras maiores, o que caracteriza um aumento de valores de RMS^{25,26}.

CONCLUSÃO

Os momentos dinâmicos explorados neste estudo foram possíveis visualizar variações do RMS, com alta significância, apenas para os momentos A comparado ao D, com aumento da atividade de PV D ao se retirar a veste, porém ocorreram várias alterações dos valores de RMS nos outros momentos. Em sua maioria a veste acarretou uma diminuição da atividade mioelétrica de AB e aumento de PV, proporcionando assim uma sobreposição da atividade muscular de PV sobre AB o que na etapa B, sem a veste isto não ocorria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cunha JMF. Paralisia Cerebral: Aspectos Neuropatológicos e Fisiopatologia. 2ª ed. Rio de Janeiro: Medbok; 2008.
2. Fonseca LF, Texeira MLG, Gauzzi LDV, Santiago CS. Paralisia cerebral: Classificação e Apresentação Clínica. In: Fonseca FL, Lima CLA. Paralisia Cerebral – Neurologia, Ortopedia e Reabilitação. 2ª ed. Rio de Janeiro: Medbok; 2008. p. 47-57.
3. Fonseca LF, Lelis SSR. Abordagem neurológica da Criança com Paralisia Cerebral: Causas e Exames Complementares. In: Fonseca FL, Lima CLA. Paralisia Cerebral – Neurologia, Ortopedia e Reabilitação. 2ª ed. Rio de Janeiro: Medbok; 2008. p. 53-82.
4. Rosenbaum P, Dan B, Leviton A, Paneth N, Jacobsson B, Goldstein M, et al. The definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol*. 2007; 49(S109): 8-14.
5. Leite JMRS, Prado GF. Paralisia Cerebral Aspectos Fisioterapêuticos e Clínicos. *Rev Neurociên*. 2004; 12(1): 41-5.
6. Rebel MF, Rodrigues RF, Araújo APQC, Correa LC. Prognóstico motor e perspectivas atuais na paralisia cerebral. *Rev Bras Crescimento Desenvol Hum*. 2010; 20(2): 342-50.
7. Peixoto ES, Mazzitelli M. Avaliação dos Principais Déficits e Proposta de Tratamento da Aquisição Motora Rolar na Paralisia Cerebral. *Rev Neurociên*. 2004; 12(1): 46- 52.
8. Therasuit Method. 2012 [acesso 2 abr 2012]. Disponível em: <http://www.suiththerapy.com/therasuit%20info.htm>.

9. ABRANDIMENE. Protocolo Therasuit; 2012 [acesso 13 mar 2013]. Disponível em: <http://www.abradimene.org.br>.
10. Koscielny I. Therasuit: Soft Dynamic Proprioceptive Orthotic. *Cer. Palsy Mag.* 2004; 8-11.
11. De Luca CJ. Electromyography. In: WEBSTER JG. *Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation*. Massachusetts: John Wiley Publisher; 2006. p. 98-109.
12. Merletti R, Parker P. *Electromyography: Physiology, Engineering, and Noninvasive Applications*. New York: IEEE Press, John Wiley Publisher; 2004.
13. Kapandji Al. A coluna lombar. In: Kapandji Al. *Fisiologia Articular*. 6ª ed Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007. p. 84- 141.
14. Kisner C, Colby LA. *Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas*. 5 ed. São Paulo: Manole; 2009. p. 69-110.
15. Cram JR, Kasman GS. *Introduction to Surface Electromyography*. Gaithersburg: Aspen Publication; 1998. p. 408.
16. SENIAM. *Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles*; 2012 [acesso 12 mar 2012]. Disponível em: <http://www.seniam.org>.
17. Basmajian JV. *Muscles alive: their functions revealed by electromyography*. 4.ed. London: Williams & Wilkins; 1978.
18. Goulart F, Chaves CM, Vallone MLDC, Carvalho JAC, Saiki KR. Movimento de passar de sentado para de pé em idosos: implicações para o treinamento funcional. *Acta Fisiátr.* 2003; 10(3): 138-43.
19. Schenkman M, Berger RA, Riley PO, Mann RW, Hodge WA. Whole-body movements during rising to standing from Sitting. *Phys Ther.* 1990; 70(10): 638-50.
20. Kerr A, Durward B, Kerr KM. Defining phases for the sit-to-walk movement. *Clin Biomech.* 2004; 19(4): 385-90.
21. Terena LMS. *Comparação das estratégias musculares entre dois grupos etários diferentes no movimento de passar de sentado para de pé [dissertação]*. São Paulo: Faculdade de Medicina de São Paulo; 2008.
22. Goulart FR, Valls-Solé J. Reciprocal changes of excitability between tibialis anterior and soleus during the sit-to-stand movement. *Exp Brain Res.* 2001; 139: 391-7.
23. Alexieu AR. Some differences of the electromyographic erector spinae activity between normal subjects and low back pain patients during the generation of isometric trunk torque.

- Electromyogr Clin Neurophysiol. 1994; 34:495-9.
24. Gonçalves M, Barbosa FSS. Análise de parâmetros de força e resistência dos músculos eretores da espinha lombar durante a realização de exercício isométrico em diferentes níveis de esforço. Rev Bras Med Esporte. 2005; 11(2): 109-114.
25. Henneman E, Somjen G, Carpenter DO. Functional significance of cell size spinal motoneurons. J Neurophysiol. 1965; 28: 560-80.
26. Ribeiro EMFT. Comparação da eficácia de dois testes de abdominais através da análise eletromiográfica [monografia]. Coimbra: Universidade de Coimbra; 2005.