

Artigo original

Utilização da EMG de superfície como método de análise de força muscular e função respiratória em portadores de distrofinopatias

Use of EMG of surface as method of analysis of strength muscular and breathing function in patients with muscular dystrophy

Ana Inês González*, Andreza Del Castanhel*, Clarissa Martinelli Comim*, Karina Oliveira de Souza*, Lisiane Tuon M.Sc.**

.....
 *Acadêmica do Curso de Fisioterapia da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), **Fisioterapeuta, Professora Mestre em Ciências da Saúde com concentração em Neurociência, Professora da Disciplina de Fisioterapia Neurológica do curso de Fisioterapia da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC)

Resumo

As distrofinopatias compreendem as Distrofias Musculares de Duchene (DMD) e Becker (DMB), sendo caracterizadas por degeneração progressiva dos músculos esqueléticos, iniciando nas cinturas escapular, pélvica e tronco, com perda de força muscular, deformidades e perda da deambulação. Estes pacientes possuem diferença significativa em relação aos valores de força muscular e dados da função respiratória em comparação com valores considerados de normalidade. O objetivo deste estudo foi analisar a eficácia da utilização de técnicas de avaliação da força muscular de forma manual e eletromiografia como exame confiável na identificação da evolução de degeneração destes pacientes, bem como comparação dos valores de função respiratória e eletromiografia com índices de normalidade. Demonstrou-se que os testes de força muscular manual comparados com os resultados de eletromiografia são subjetivos e, os valores de Pemax são inferiores a Pimax, sendo significativa a fraqueza expiratória. Com isto, os tratamentos e prognósticos fisioterapêuticos se tornam mais fidedignos.

Palavras-chave: distrofia muscular, força muscular, eletromiografia, função respiratória.

Abstract

The dystrophy diseases includes Muscular Dystrophy of Duchenne (DMD) and Becker (DMB), being characterized by progressive degeneration of the skeletal muscles, beginning in the scapula waist, pelvic and trunk, with loss of strength muscular, deformities and loss of the ambulation. These patients have significant difference in relation to the values of muscular strength and breathing function data in comparison with considered values of normality. The objective of this study was to analyze the effectiveness of the manual techniques used to the muscular strength evaluation and the electromyography as reliable exam in the identification of the evolution of degeneration of these patients, as well as comparison of the values of breathing function and electromyography with normality indexes. It was demonstrated that the tests of manual muscular strength compared with the electromyographic results are subjective and the values of Pemax are inferior to Pimax, being significant the expiratory weakness. So, the treatments and prognostics of physical therapy become more trustworthy.

Key-words: muscular dystrophy, muscular strength, electroneurography, respiratory function.

Introdução

As distrofinopatias compreendem a Distrofia Muscular de Duchene (DMD) e a Distrofia Muscular de Becker (DMB), caracterizadas por uma desordem recessiva, ligadas ao cromossomo X, causando distúrbios de caráter genético na região Xp21, acometendo músculos cardíaco e esquelético

[1]. Esta alteração provoca uma deleção no gene responsável pela produção de uma proteína citoesquelética denominada distrofina, que tem a função de manter as propriedades mecânicas da célula muscular, a flexibilidade e a integridade que é necessária durante a contração e relaxamento das fibras musculares [2]. Esta proteína encontra-se ausente na DMD e de forma parcial na DMB, caracterizando as formas mais

severa e mais leve, respectivamente, onde ambas apresentam sinais e sintomas semelhantes, porém, com um tempo de evolução diferenciado [3].

A DMD e a DMB acometem exclusivamente meninos, sendo que a mãe é a portadora do gene e responsável pela transmissão genética do mesmo. A DMD apresenta uma taxa de incidência de 1 a cada 3.500 meninos nascidos vivos, e a DMB de 1,7 a 5,5 a cada 100.000 [1,2,4,5,6].

A DMD é uma doença progressiva, na qual ocorre a substituição do tecido muscular por tecidos fibroso e adiposo, acometendo inicialmente a cintura escapular, pélvica e tronco. Por volta dos dois anos de idade, pode ser observada fraqueza branda dos músculos da cintura pélvica, e em alguns casos, distúrbios da marcha, no entanto, os sinais e sintomas se tornam evidentes entre três e cinco anos de idade [7]. Ao mesmo tempo se pode observar como sinal característico a hipertrofia dos músculos da panturrilha (pseudo-hipertrofia), acompanhada da perda funcional dos músculos extensores do quadril [8]. Em razão da atrofia precoce dos músculos abdutores do quadril, principalmente glúteo médio, os portadores se tornam incapazes de manter a pelve nivelada, sendo responsável pelo Sinal de Trendelenburg [6]. A fraqueza progressiva, bem como os encurtamentos musculares, principalmente dos plantiflexores, normalmente limitam o paciente à cadeira de rodas entre 11 e 13 anos de idade [8].

Conforme a doença progride, os problemas respiratórios vão se agravando, sendo responsáveis por mais de 90% dos óbitos. Acredita-se que a fraqueza destes músculos se inicie por volta dos setes anos de idade, tornando-se evidente entre dez e doze anos, ou seja, na idade onde a capacidade de deambulação é perdida [6,9,10].

Nas distrofinopatias os intercostais externos e acessórios são os primeiros músculos a serem acometidos, ocasionando uma redução da expansão do gradil costal, aprofundando-se sua fraqueza à medida que a doença evolui [11]. No entanto, dos músculos acessórios da respiração o esternocleidomastoideo é inicialmente o mais acometido [12]. Com a fraqueza muscular progressiva e a redução da expansão do gradil costal estes pacientes acabam por desenvolver um distúrbio de caráter restritivo [11]. Dos músculos respiratórios, o diafragma é que permanece por mais tempo funcional, acabando também afetado pela fraqueza muscular progressiva [12]. Ao mesmo tempo os músculos abdominais são acometidos, onde sua fraqueza pode ser a causa de óbito mais freqüente, pois leva a uma redução na capacidade de tosse, tornando-a inefetiva, favorecendo ao acúmulo de secreções e possíveis complicações respiratórias [11,12].

O diagnóstico das distrofinopatias tem início através da percepção dos sinais e sintomas na idade em que a patologia geralmente manifesta-se com evidências, ou seja, por volta dos 3 anos de idade. No entanto, a confirmação diagnóstica depende de testes específicos, como: biópsia muscular, mensuração dos níveis de creatina-fosfoquinase na corrente sanguínea através de testes bioquímicos, análise de DNA e

eletroneuromiografia [13].

A eletroneuromiografia (EMG) é essencial na investigação de distúrbios neurogênicos e miopáticos, onde a miopatia é identificada por potências musculares de curta duração e pequena amplitude durante a contração voluntária [13,14]. Segundo estudos, a EMG pode ser utilizada para a investigação da caracterização do curso da DMD, quando a quantificação é investigada e associada com pacientes de mesma idade [15]. A EMG pode ser realizada com a colocação de eletrodos de superfície ou eletrodos de agulha. Os eletrodos de superfície são colocados sobre a pele, e são mais efetivos se um meio de contato eletrolítico for colocado entre o eletrodo e a pele. Estes são utilizados quando os tecidos excitáveis circundam uma área ampla [16].

Sabe-se que as avaliações eletrodiagnósticas podem auxiliar no estudo clínico e a estabelecer um diagnóstico do paciente, ajudando aos profissionais da área da saúde em suas avaliações, no planejamento do programa de tratamento e no manejo dos pacientes [17,18].

O presente estudo tem como objetivo, analisar a eficácia da utilização de técnicas de análise de força muscular de forma manual em pacientes portadores de distrofinopatias e a necessidade da utilização de estudos eletromiográficos como forma fidedigna na identificação da evolução da degeneração desta patologia, e a comparação de dados de P_{lmax}, P_{Emax} cirtometria, espirometria e EMG na musculatura respiratória (intercostais externos e esternocleideomastoideo), com valores considerados de normalidade a fim de proporcionar um prognóstico mais exato.

Materiais e métodos

A amostra do presente estudo foi composto por oito pacientes portadores de distrofinopatias, todos do sexo masculino, com idade média de $17,1 \pm 6,7$, dos quais sete eram portadores de DMD e um portador de DMB. Foi utilizado também um grupo controle de voluntários saudáveis, entre alunos do Colégio de Aplicação e acadêmicos da Universidade do Extremo Sul Catarinense-UNESC, pareados em sexo e idade com os pacientes da amostra. Os 15 sujeitos da amostra foram divididos em três grupos distintos: o grupo A composto pelos pacientes com DMD (7), o grupo B pelo paciente com DMB (1), e o grupo C pelos indivíduos do grupo controle (7), devendo-se levar em consideração que um mesmo sujeito controle foi utilizado para dois pacientes, por estes possuírem a mesma idade.

Para a realização do estudo todos os sujeitos firmaram por si ou seus pais um termo de consentimento, aprovando sua inclusão no estudo, sendo o projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CEP da UNESC.

Foram incluídos no estudo todos os pacientes portadores de distrofinopatias, com diagnóstico médico de DMD ou DMB, confirmado por exame de creatinafosfoquinase, biópsia muscular, e de DNA. Restariam excluídos da amostra aqueles que

após avaliação inicial se encontrassem com valores de pressão inspiratória máxima inferior à $-30\text{cmH}_2\text{O}$, indicando estágio avançado da patologia e possível fadiga muscular respiratória.

A coleta dos dados foi realizada nas salas de estudos eletromiográficos e avaliação cardio-pneumofuncional, ambas localizadas na Clínica de Fisioterapia da UNESC, na cidade de Criciúma-SC, nos meses de março a junho de 2005. Os pacientes foram submetidos a uma avaliação fisioterapêutica, a eletromiografia nos músculos gastrocnêmio, glúteo médio, intercostais externos e esternocleidomastoideo, e a prova de função pulmonar (espirometria). Na avaliação, a força muscular foi quantificada através da graduação estabelecido pela *Medical Research Council* [19]; as pressões inspiratórias e expiratórias máximas mensuradas com a utilização do aparelho manovacuômetro da marca Suporte, com medidas de -150 a $+150\text{ cm H}_2\text{O}$; e o fluxo expiratório máximo mensurado com a utilização do aparelho Peak-Flow da marca Airmed, podendo obter medidas de até 850 l/min . Os encurtamentos musculares, foram avaliados e classificados de acordo com Gross [20], através da análise da restrição da amplitude de movimento. A cirtometria, foi realizada através de duas medidas, sendo uma a nível axilar e a outra xifoideana, onde após calculada a diferença entre as inspirações e expirações, estas foram comparadas com valores normais compreendidos entre 5 e 7 cm . Os valores goniométricos após mensurados foram comparados os graus de normalidade para cada movimento articular estabelecido para o estudo, segundo descrições de Palmer [19], já os reflexos foram avaliados e graduados de acordo com a escala proposta por Meythaler [21].

Realizou-se também a eletromiografia nos músculos citados anteriormente, com o equipamento System do Brasil, apresentando 8 canais de entradas analógicas, tendo para análise dos dados o programa AqDados para Windows, possuindo um conversor do tipo analógico-digital, com faixa de entrada entre -2500uV e $+2500\text{uV}$, frequência de amostragem de 1000Hz com 5 bits, amplificador diferencial com faixa de 80 a 100 dB e filtros de passagem alta de 20Hz e de passagem baixa de 500Hz . Foram dispostos dois eletrodos de superfície na região muscular identificada como sendo a de maior atividade por recrutamento de fibras musculares, localizada através de palpação muscular no momento em que os pacientes e controles realizavam uma contração do tipo isométrica máxima do músculo desejado, em uma distância de aproximadamente 1 cm entre os eletrodos. Para a análise, o paciente era colocado em posições onde os músculos tivessem que realizar uma contração do tipo isométrica, com o uso de tiras de tecido, fixadas com *velcro*, sendo que os abdotores e intercostais tinham que realizar o movimento contra a gravidade, e o gastrocnêmio e esternocleidomastoideo com gravidade eliminada, mantendo-se a contração por 6 segundos nos músculos intercostais externos, após apnéia inspiratória, e por 10 segundos no restante dos músculos. Os valores de RMS (*root mean square*) em mV foram utilizados para análise, que, segundo Lindeman [22] podem ser utilizados como método

de avaliação da atividade fisiológica dos músculos e determinação de seu nível de recrutamento e força muscular.

A espirometria foi realizada através do aparelho Vitatrace VT 130 SL, com software Spiromatic 3.2, com teste de Capacidade Vital Forçada (CVF). Os pacientes foram posicionados em frente ao aparelho, sendo instruídos a, após uma inspiração profunda máxima, realizarem uma expiração forçada e máxima dentro do prolongador acoplado ao aparelho, com os lábios serrados e colocação de clipe nasal, mantendo esta por no mínimo seis segundo de duração. Os resultados obtidos utilizaram as informações próprias dos pacientes quanto a idade, peso e altura dos pacientes.

O grupo controle foi avaliado apenas através do uso da eletromiografia, para posterior comparação entre os três grupos distintos.

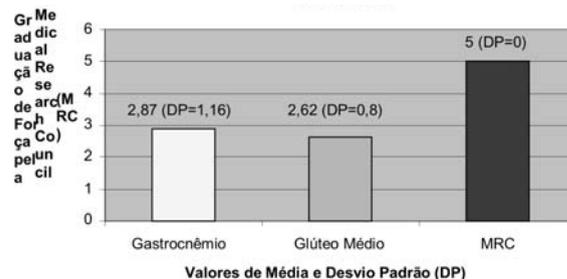
Ao final, os dados de RMS foram analisados e avaliados pelo programa de estatístico SpSS 10.0 para Window, e colocados no programa Excel para construção de gráficos.

Resultados

Segundo informações colhidas dos pais dos pacientes portadores de distrofinopatias, a média de idade de início dos sinais clínicos e sintomas encontra-se nos $5,7\text{ anos} \pm 4,2$, tendo sido confirmado o diagnóstico por volta dos $7 \pm 4,5$ anos de idade. O início do tratamento fisioterapêutico ocorreu, em média, aos $10,8 \pm 8,3$ anos de idade, com duração de aproximadamente 5 anos. Em relação ao tipo de tratamento fisioterapêutico, 85% da amostra encontrava-se realizando tratamento motor e respiratório, e 25% apenas realizava somente fisioterapia motora.

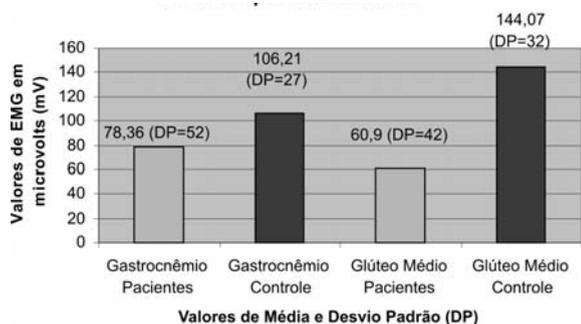
Os valores de média da força muscular de gastrocnêmio e glúteo médio dos pacientes de distrofinopatias estão expressos na Figura 1, bem como a relação desses valores com o valor de referência da *Medical Research Council* [19], que gradua o teste de força muscular em uma escala de 0 a 5 , variando de ausência de contração até contração que vence uma resistência considerada máxima, sendo que a comparação dos valores dos pacientes com grupo controle para força muscular manual, descritos na Figura 1, demonstraram diferença estaticamente significativa ($p < 0,05$). Segundo Lindeman [22] a EMG de superfície pode ser utilizada para indicar dados do mecanismo fisiológico da mudança de força em pacientes com doença muscular quando comparados com um grupo controle.

Figura 1 - Média da força muscular de membros inferiores de pacientes com distrofinopatias e valores de referência.



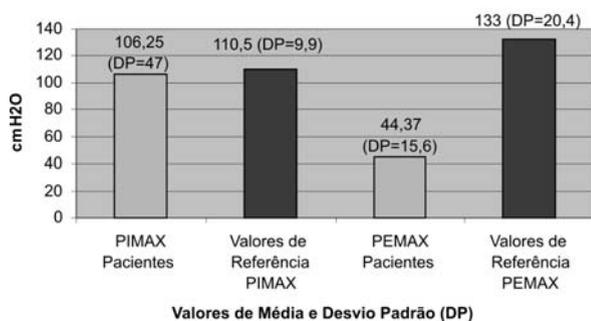
Os valores de EMG desses mesmos músculos, quando comparados com os valores obtidos do grupo controle, não foram estatisticamente diferentes, como demonstrado na Figura 2, em uma escala de 0 a 150 mV (máximo de atividade elétrica detectada em ambos os grupos) ($p > 0,05$).

Figura 2 - Média dos valores de EMG de gastrocnêmio e glúteo médio dos pacientes com distrofinopatias e controle.



Os níveis de Pimax e Pemax mensurados dos pacientes, mostram-se inferiores, quando comparados aos valores de normalidade de acordo com a idade de cada paciente. No entanto, somente a Pemax demonstrou diferença significativa, sendo estes valores visualizados na Figura 3 ($p < 0,05$). Os valores de *Peak-Flow*, também indicaram obstrução ao fluxo aéreo, sendo sua média de 261,5 l/min.

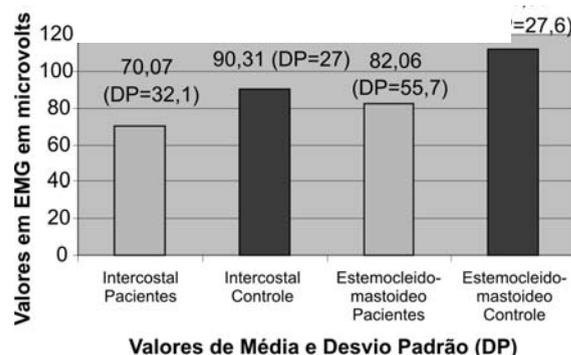
Figura 3 - Média dos valores de PIMAX e PEMAX dos pacientes com distrofinopatias e valores de referência.



A cirtometria apresentou diferença estaticamente significativa quando comparados os resultados dos pacientes com grupo controle, baseados na referência de Azeredo [25] ($p < 0,05$). Quando comparados os resultados da EMG dos pacientes nos músculos intercostais externos e esternocleidomastoideo, com o grupo controle, não obteve-se diferença estaticamente significativa ($p > 0,05$), como apresenta a Figura 4.

Na espirometria, 83% dos pacientes apresentaram Distúrbio Ventilatório Restritivo, onde seis apresentaram grau 1, dois grau 3 e um grau 4, e somente um paciente apresentou Distúrbio Ventilatório Obstrutivo grau 2. Dois pacientes não apresentaram fluxo expiratório suficiente para manutenção de seis segundos durante o teste.

Figura 4 - Média dos valores de EMG de intercostais externos e esterno-cleidomastoideo.



Discussão

A observação dos sinais clínicos e sintomas, bem como o diagnóstico das patologias, se deram em idades avançadas, sendo este resultado confirmado por um estudo brasileiro realizado, o qual refere que o diagnóstico das DMD e DMB estão sendo confirmados em idade mais próximas da perda da deambulação do que do início da observação dos sintomas [23]. Da mesma forma o tratamento fisioterapêutico acabou por iniciar-se tardiamente, sendo que o tratamento dos pacientes com distrofinopatias deve iniciar assim que o diagnóstico for estabelecido, permitindo a prolongação da atividade funcional [14]. Na amostra, é realizado tratamento respiratório e motor em 85,7% dos pacientes, este dado favorece valores semelhantes entre o grupo de pacientes, permitindo uma análise mais fidedigna em comparação com o grupo controle.

Na comparação entre os valores de força muscular de gastrocnêmio e glúteo médio com a escala da *Medical Research Council* (MRC) [20], foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, indicando ao fisioterapeuta a utilização desta como meio de avaliação do processo evolutivo de pacientes portadores de distrofinopatias [6].

No entanto, exames bioquímicos e de eletromiografia podem identificar modificações da massa muscular funcionante e potenciais de ação e servem para acompanhar a evolução da doença, sendo mais eficazes em comparação com a utilização de testes manuais [22,24]. Com isto verificou-se que os dados obtidos na eletromiografia dos pacientes, quando comparados com grupo controle, não apresentaram diferenças significativas, em relação aos músculos glúteo médio e gastrocnêmio, demonstrando que a avaliação de força muscular manual é um método subjetivo para quantificar o nível de função e recrutamento muscular em pacientes com DMD e DMB, assim como na determinação de seu prognóstico. Quanto menor o número de fibras musculares recrutadas afim de promover uma contração muscular, menor será a quantidade de potenciais de ação e, consequentemente, haverá uma queda na produção de força muscular.

Nos valores de Pimax não houve diferenças estaticamente significativa entre os pacientes e controles, e esses resultados

podem ter decorrido do fato dos pacientes incluídos realizarem tratamento fisioterapêutico respiratório, constantemente, com ênfase na musculatura inspiratória avaliada, não permitindo que a fraqueza muscular respiratória característica da doença evolua de forma acentuada.

No entanto, a força muscular expiratória mostrou-se alterada, com valores reduzidos em relação aos valores considerados normais para a idade de cada paciente, quando avaliados controles baseando-se na tabela de Azeredo [25,26], e esses achados resultam de que, em muitas doenças neuromusculares, os músculos expiratórios podem estar mais comprometidos que os músculos inspiratórios [27], devendo também receberem maior atenção durante os tratamentos fisioterapêuticos a fim de evitar o curso acentuado da doença.

A cirtometria axilar e xifoidiana apresentaram-se com valores reduzidos em relação ao normal entre 5-7 m, demonstrando comprometimento de intercostais externos [11]. Na eletromiografia dos músculos intercostais externos e esternocleidomastóideo não houve diferenças significativas em relação ao grupo controle, contradizendo a afirmação de que estas musculaturas seriam as inicialmente acometidas, gerando redução no número de fibras musculares e, conseqüentemente, diminuição da capacidade de recrutamento muscular e redução de força [6], iniciando por volta dos sete anos de idade [10], onde a idade mínima da amostra foi de 9 anos.

Os pacientes com doença neuromuscular, via de regra, desenvolvem defeito restritivo, com redução da CPT, resultado de uma combinação de fatores, como: imobilidade geral, musculatura respiratória deficiente, rigidez da parede torácica, diminuição da capacidade de tossir e eliminar secreções [28]. A espirometria pode-se apresentar como resultados distúrbios ventilatórios restritivos ou obstrutivos, sendo que os distúrbios obstrutivos são encontrados nos estágios finais da doença [29].

Através dos dados obtidos, detectou-se que os músculos intercostais externos e esternocleidomastóideo mantiveram-se com valores de força muscular semelhantes ao grupo controle, como também quando comparados os valores de EMG de gastrocnêmio e glúteo médio, através dos valores de RMS. No entanto, procura-se a determinação da diferença do processo evolutivo entre os grupos musculares respiratórios e de membros inferiores, sendo estes primeiramente acometidos.

Conclusão

Através desta pesquisa demonstrou-se que os testes de força muscular manual quando comparados com os resultados da EMG mostram-se subjetivos. Os dados da EMG de superfície apresentam maior confiabilidade na análise do padrão de força muscular e determinação do estágio de evolução destas patologias. A maior confiabilidade de caracterização dos níveis de força muscular por procedimentos de eletromiografia de superfície se deve pelo fato deste poder

documentar através de potências de ação o nível de recrutamento das fibras musculares no momento da produção da contração muscular, evidenciando de forma mais fidedigna o real comprometimento muscular nesta patologia, ao mesmo tempo, evitando o constrangimento e decepção por parte dos pacientes toda vez que tenham que realizar o teste de força muscular manual, pois acabam por perceber sua perda de força gradativa.

Os valores de Pemax inferiores aos de Pimax demonstraram que provavelmente há pouca preocupação dos fisioterapeutas com a musculatura expiratória no protocolo de tratamento, já que, como citado anteriormente, todos realizavam fortalecimento para musculatura inspiratória, no entanto, deveria ser dada maior importância ao seu treinamento, pois o enfraquecimento da musculatura expiratória é responsável pela maior parte dos óbitos precoces desses pacientes.

Ao final desse trabalho percebe-se que se necessita de mais estudos, visando poder-se responder qual a correlação da evolução de degeneração dos músculos distais com a musculatura respiratória. Assim teremos parâmetros de evolução da degeneração dos músculos, podendo se eleger técnicas fisioterapêuticas mais objetivas, contribuindo para o aumento da sobrevida dos pacientes.

Referências

1. Bothwell JE, Gordon KE, Dooley JM, MacSween J, Gummings FA, Salisbury S. Vertebral fractures in boys with duchenne muscular dystrophy. *Clinical Pediatrics* 2003; 42:353-6.
2. Rubin E, Farber JL. *Patologia*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
3. Ansved T. Musclar Dystrophies: influence of physical conditioning on the disease evolution. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 2003;6:435-9.
4. Nudel U, Zuk D, Einat P, Zeelon E, Levy Z, Neuman S, Yaffe D. Duchenne muscular dystrophy gene product is not identical in muscle and brain. *Nature* 1989;337(5):76-8.
5. Priez A, Duchene J, Goubel F. Duchenne muscular dystrophy quantification: a multivariate analysis of surface EMG. *Medical & Biological Engineering & Computing* 1992;5:283-91.
6. Stokes M. *Neurologia para Fisioterapeutas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
7. Murahovski J. *Pediatria: diagnóstico e tratamento*. 6 ed. São Paulo: Sarvier; 2003.
8. Hyde SA, Floytrup I, Glent S, Kroksmark AK, Salling G, Steffensen B, Werlauff U, Erlandsen M. A randomized Comparative Study of two Methods for Controlling Tendo Achilles Contracture in Duchenne Muscular Dystrophy. *Neuromuscular Disorders* 2002;10:257-63.
9. Slutzky LCa. *Fisioterapia Respiratória nas enfermidades neuromusculares*. Rio de Janeiro: Revinter; 1997.
10. Diament A, Cipel S. *Neurologia infantil*. 3 ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 1998.
11. Umphred DA. *Reabilitação neurológica*. 4 ed. São Paulo: Manole; 2004.
12. Kapandji AI. *Fisiologia articular*. 5 ed. Rio de Janeiro: Médica Panorâmica; 2000.

13. Suárez AA, Pessolano FA, Monteiro SG, Ferreyra G, Capria ME, Mesa I, Dubrovsky A, De Vito EL. Peak flow and peak cough flow in the evaluation of expiratory muscle weakness and bulbar impairment in patients with neuromuscular disease. *American Journal Physical Medicine & Rehabilitation* 2002;81:506-11.
14. Tecklin JS. *Fisioterapia pediátrica*. 3 ed. Porto Alegre: Artmed; 2002.
15. Rowland L. Merrit *Tratado de neurologia*. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
16. Lundy-Ekman L. *Neurociência: fundamentos para a reabilitação*. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan; 2000.
17. Priez A, Duchene J. Goubel F. Duchenne muscular dystrophy quantification: a multivariate analysis of surface EMG. *Medical & Biological Engineering & Computing* 1992;283-91.
18. Robinson AJ. Snyder-Mackler L. *Eletrofisiologia clínica: eletroterapia e teste eletrofisiológico*. Porto Alegre: Artmed; 2001.
19. Palmer M, Lynn E, Márcia E. *Fundamentos da técnicas de avaliação musculoesquelética*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
20. Gross J, Fetto J, Rosen E. *Exame músculoesquelético*. Porto Alegre: Artmed; 2000.
21. Meythaler JM. Long-term Continuously infused intrathecal baclofen for spastic-dystonic hypertonia in traumatic brain injury; 1-year experience. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80.
22. Lindemann E, Spaans F, Reulen JPH, Leffers P, Drukker J. Surface EMG of proximal leg muscles in neuromuscular patients and in healthy controls. Reactions to force and fatigue. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 1999;9:299-307.
23. Araújo AP et al. Diagnosis delay of Duchenne Muscular Dystrophy. *Revista Brasileira de Saúde materno Infantil* 2004;4; 179-83.
24. Shepherd RB. *Fisioterapia em pediatria*. 3 ed. São Paulo: Santos; 1998.
25. Azeredo CAC. *Fisioterapia respiratória moderna*. 4 ed. São Paulo: Manole; 2002.
26. Ribeiro A, Alviano GA, Antunes LCO. Pressões respiratórias máximas em escolares de 1ª série. *Fisioter Mov* 2000;13:49-59.
27. Aboussoun L. Respiratory disorders in neurologic disease. *Clinic Journal of Medicine* 2005;72;511-21.
28. Powers SK, Howley ET. *Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. 3 ed. São Paulo: Manole; 2000.
29. West JB. *Fisiopatologia pulmonar moderna*. 4 ed. São Paulo: Manole; 1996.



II Congresso Goiano de Fisioterapia

De 12 a 14 de Maio de 2006

Castro's Park Hotel - Goiânia - GO

Cursos

A Destoxi-redução: Curso de Redução Rápida de Medidas
Dr. Carlos Ruiz

B Método Rolf de Integração Estrutural
Dra. Maria Eugênia Ortiz

C PNF - Uma Abordagem com Enfoque na Funcionalidade
Dra. Mônica de B. R. Cilento

D Introd. ao Método Balance Pilates nas Síndromes de Impedimento de Movimento - Dr. Adriano Bittar

Secretaria Executiva

SOLUÇÃO
SOLUÇÕES EM EVENTOS

Tel.: (62) 3223-2343
Fax: (62) 3213-5282

Site: www.sollueventos.com.br
e-mail: atendimento@sollueventos.com.br

Informações / Inscrições

site: <http://www.nucleogaci.com.br>
e-mail: cgofisio@terra.com.br

Realização

NÚCLEO GACI