

Efeito do exercício resistido na função motora do paciente com Distrofia Muscular de Duchenne

Effect of the endurance exercise in the functional of the Duchenne Muscular Dystrophy

Eduardo Costa Ramacciotti¹, Carla Ferreira do Nascimento²

RESUMO

Objetivo. Relatar o caso de uma criança com Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) submetida ao exercício resistido. **Método.** Criança do sexo masculino, 6 anos, com diagnóstico médico de Distrofia Muscular com Herança Recessiva ligada ao sexo, do tipo DMD. A intervenção foi realizada em uma clínica de fisioterapia, totalizando 10 atendimentos com cada sessão durando 60 minutos. O tratamento seguiu um padrão no qual o brincar era o agente motivacional dos procedimentos. Todavia, os exercícios para preensão palmar eram os de maior ênfase e com o maior grau de aplicabilidade. Para a obtenção de dados quantitativos foram utilizados: Protocolo de avaliação pré-tratamento, Escala de Vignos modificada por Vignos e da mensuração da FM pelo Dinamômetro de preensão manual. **Resultado.** A Escala de Vignos não se alterou, visto que a criança obteve a pontuação máxima nas 2 avaliações, observou-se aumento significativo da força de preensão palmar de 67,7 % na mão esquerda e de 33% na mão não dominante, mensurado pelo dinamômetro. **Conclusão.** Isso leva a supor que o tratamento proposto não acelerou as perdas funcionais além de verificar que o exercício resistido pode aumentar a FM no paciente com DMD.

Unitermos. Distrofia Muscular de Duchenne, Exercício, Resistência Física.

Citação. Ramacciotti EC, Nascimento CF. Efeito do exercício resistido na função motora do paciente com Distrofia Muscular de Duchenne.

Trabalho realizado na Universidade Católica do Salvador – UCSAL, Salvador-BA, Brasil.

1. Fisioterapeuta do Instituto Bahiano de Reabilitação -IBR, Salvador-BA, Brasil.
2. Fisioterapeuta da Secretaria da Saúde do Estado da Bahia, Preceptora de Estágio da Universidade Católica do Salvador (UCSAL), Salvador-BA, Brasil.

ABSTRACT

Objective. Relate the case of a child with Duchenne Muscular Dystrophy (DMD) submitted to endurance exercise. **Method.** Child of the male sex, 6 years, with the medical diagnosis of Muscular Dystrophy, X-linked, of type DMD. The intervention took place in a physiotherapy clinic, totaling 10 consultations with each session lasting 60 minutes. The treatment followed a pattern in which the motivational agent of the procedures was the playing. However, the exercises to fill palm were used with a major emphasis & with the major degree of applicability. For the obtainment of data quantitative have been used: Ceremonious of assessment pre - treatment, Climbs of Vignos modified for Vignos & from measurement from FM at Dynamometer of fill manual. **Result.** the scale of Vignos haven't altered itself, since the child got maxim punctuation on the 2 appraisals and an amplification significant of the child force of fill palm was perceived: 67,7 % left hand & 33% on the no dominant hand, measured at dynamometer. **Conclusion.** That takes us to suppose what the proposed treatment didn't speed up the functional wastages, in addition to verify how much the endurance exercise can increase the FM in a patient with DMD.

Keywords. Muscular Dystrophy, Duchenne, Exercise, Physical Endurance.

Citation. Ramacciotti EC, Nascimento CF. Effect of the endurance exercise in the functional of the Duchenne Muscular Dystrophy.

Endereço para correspondência:

Eduardo C Ramacciotti
R Arnaldo Lopes Silva, Conjunto dos Bancários, Stiep.
Edif: 338^a, Apt: 3003
CEP 41770-035, Salvador-BA, Brasil.
Tel: (71) 8827-8565
E-mail: ecramacciotti@yahoo.com

Relato de Caso
Recebido em: 14/04/09
Aceito em: 10/07/09
Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

Entre as distrofias musculares, a com maior incidência é a Distrofia Muscular de Duchenne (DMD)¹⁻⁴. Com início precoce, de rápida evolução e caráter imutável, a base do tratamento dessa doença consiste no retardo da sua evolução¹⁻⁸. A fisioterapia faz parte desse tratamento e tem como objetivo manter a força muscular (FM), a amplitude articular, a capacidade vital e, por conseguinte, favorecer a qualidade de vida desses pacientes^{4,7,8}. Através da cinesioterapia motora ativa livre e/ou resistida, preconiza-se retardar a evolução da perda da função motora nestes pacientes^{4,7,8}. Entende-se que, o tratamento deve ser o mais cauteloso possível, para não fadigar a criança⁴. O exercício resistido visa capacitar a criança a adquirir domínio sobre seus movimentos possíveis, equilíbrio e coordenação, retardar a fraqueza muscular, corrigir posturas incorretas, prevenir encurtamentos precoces, além de maximizar o sistema cardiorespiratório¹.

Os exercícios ativos livres e resistidos devem ser realizados com poucas repetições com intenção de manter a funcionalidade e retardar as deformidades físicas^{9,10}. Pesquisas demonstram que as crianças conseguem ter aumento da força muscular além de tolerarem bem a este tratamento¹⁰. Pesquisas com outros métodos de aplicabilidade comprovam os benefícios destas condutas. Embora não se tenha encontrado a cura para DMD, essa doença não é intratável^{4,5,11}.

Existe relação entre a fase da doença e o ganho de força muscular com o exercício resistido, visto que, ao se iniciar precocemente, os exercícios são bastante benéficos. Os exercícios resistidos podem gerar um aumento da força muscular em certos grupos musculares^{10,12}. São propostos exercícios ativos, solicitando contrações de um grupo muscular reduzido, de forma que durante a execução dos movimentos a gravidade e o peso do segmento atuem como resistência para o grupo muscular trabalhado¹. O exercício concêntrico pode ser benéfico mantendo a força e o torque muscular¹³.

Alguns parâmetros vem sendo largamente utilizados no tratamento para pacientes com distrofias, como a mensuração de FM, amplitude de movimento articular (ADM), desempenho funcional e qualidade de vida relacionada à saúde^{14,15}. Um utensílio mecânico como o Dinamômetro é amplamente útil para obter dados quantitativos da força muscular¹⁴, além das escalas funcionais como a Escala de Vignos modificada por Vignos e a Motor Function Measure for neuromuscular diseases, MFM, Escala motora EK, dentre outras^{14,16,17}. Tão importante quanto o tratamento, o

aconselhamento genético deve ser feito para que sejam observadas todas as possibilidades dessas mães virem a ter outros filhos com a mesma patologia^{3,4,6,7,18}.

O objetivo deste estudo foi relatar o caso de uma criança com DMD, com o intuito de observar quantitativamente a variação da FM de preensão manual, pós-treinamento com exercícios resistidos. Vislumbrando mitigar a evolução da doença, as propostas terapêuticas através dos exercícios resistidos atuam nas deficiências *impairment*, tais como FM, equilíbrio e ADM; incapacidades *disabilities*, como mobilidade e/ou locomoção; limitações e desvantagens sociais *handicap*.

MÉTODO

Relato de Caso

A.M.S., sexo masculino, 6 anos de idade, raça branca, estudante da 2ª série do ensino fundamental, residente na cidade de Salvador, Bahia. Apresentou diagnóstico nosológico de Distrofia Muscular com Herança Recessiva ligada ao Cromossomo sexual, do tipo Distrofia Muscular de Duchenne (DMD). O diagnóstico foi obtido pelo médico após um exame de DNA, feito há 2 anos. Desde quando foi diagnosticada a doença, deu-se início ao tratamento de fisioterapia, com frequência de 2 sessões semanais. Coursou com perda motora gradativa, embora ainda não apresentasse restrições funcionais importantes. Foi capaz de correr, pular, subir e descer escadas sem apoio. Não fazia uso de medicamentos. Faz tratamento interdisciplinar com Terapia Ocupacional, Musicoterapia e Fisioterapia. A FM global foi mensurada pela Escala do *Medical Research Council* (MRC) para membros superiores (MMSS), membros inferiores (MMII), tronco, sendo grau 5 para flexão do cotovelo e +4 para demais grupos musculares. Averiguou-se leve pseudo-hipertrofia de tríceps sural, assim como leve encurtamento da extensão total do músculo referido. Nas transferências de sedestração para ortostase não apresentou o sinal de GOWERS completo, porém já aumentara sua base de apoio e tem dificuldades na extensão total do tronco.

Contudo após repetições do movimento, verificou-se fraqueza de abdominais. Realizava o pular sem dificuldades, já ao correr longas distâncias, relatava leve incômodo, por conta do cansaço muscular.

Intervenção

O tratamento foi executado com exercício de alongamento estático passivo, sendo repetido duas vezes em cada grupo muscular, com um tempo de 30 segundos e relaxamento também de 30 segundos, aque-

cimento entre 3 à 5 minutos em esteira ergométrica, mobilização articular, treino de equilíbrio com acessórios, treino de marcha. O estudo foi realizado no setor de fisioterapia de uma clínica. A sala do tratamento possui 2,5 m de largura, 3,5 m de comprimento e temperatura entre 30°C a 32°C. O tratamento consistiu de 3 atendimentos realizados por semana, durante 4 semanas, totalizando 10 atendimentos ao paciente, cada sessão durando 60 minutos. Para participar da pesquisa, a mãe do paciente assinou o termo de consentimento livre e esclarecido, sendo respeitado os aspectos éticos como concebidos pela resolução 196/96 do Conselho de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Espanhol.

Durante as sessões de fisioterapia, os exercícios resistidos e ativos livres foram acrescentados ao tratamento convencional da instituição. No desenrolar da intervenção, o tratamento seguia um padrão no qual o brincar era o agente motivacional das condutas, visando uma abordagem global, para o paciente. Todavia, os exercícios para preensão palmar eram os de maior ênfase e com o maior grau de aplicabilidade, no seguimento da pesquisa. Durante a força de preensão palmar, os dedos encontram-se aduzidos, flexionados, assim como as eminências ténar e hipoténar da mão ofertam importante base de apoio. O polegar encontra-se flexionado e aduzido, opondo-se à polpa dos dedos. O movimento de preensão palmar é promovido pelos músculos flexor superficial e profundo dos dedos, dos interósseos e do 4º lumbrical. O movimento de contrapressão realizado pelo músculo flexor longo do polegar, de músculos ténares, tais como oponente do polegar, adutor do polegar e flexor curto do polegar e hipoténares, como flexor curto do dedo mínimo, estes agindo como agonistas e contraindo-se isotonicamente.

Como forma para mensurar quantitativamente a força muscular de preensão que esse paciente conseguia exercer, objetos foram utilizados como resistência, sempre de um grau mais leve para o máximo tolerável. A brincadeira de cabo de guerra foi a primeira a ser eleita pela criança, então a intervenção veio por meio do treinamento com o *Thera-Band*, sendo proposto que ele puxasse a faixa elástica até o stress máximo. A faixa de cor amarela, banda elástica leve foi a primeira, conseguindo tracionar a mesma em seu máximo no primeiro dia, por conseguinte a cor verde, banda elástica forte foi a utilizada, sendo mantido o treinamento por 2 dias, até que obteve seu estiramento máximo, como desafio final o de cor azul, banda elástica extra forte,

nos primeiros momentos conseguiu tracionar por 15 cm, e gradualmente com treino obteve 19cm, 25cm, 33 cm, sendo mensurado por fita métrica, observando aumento na gradual da força. Em outro momento a atividade de pintar e cortar foi eleita pelo paciente. Através das diferentes texturas de papéis o paciente teve que cortar gradativamente do papel mais maleável para o mais rígido (jornal, celofane, papel ofício, 2 folhas de ofício juntas, cartolina, cartolina dobrada em 2 e 3 camadas). Atividades outras foram realizadas, seguindo sempre o que era proposto pela criança. A utilização de massa com tensão elástica de diferentes resistências, foi incorporada ao tratamento, sendo que o paciente teve que apertar a massa com a mão em duas séries de dez repetições (2x10) e com a ponta dos dedos (2x8), aumentando a textura conforme minimização das dificuldades do paciente em conseguir mobilizar a massa. Dentro do circuito atividades como subir em espaldar, desatarraxar vasilhas, esticar bolas de assoprar, brincadeiras de encaixe: Lego, cones sobrepostos, encaixe de formas geométricas, dentre outros que se propunham a aumentar a força de contração muscular da preensão palmar. A criança sempre se mostrou participativa e cooperativa em todas as atividades propostas, mostrando-se alegre e relatando prazer em realizar as tarefas.

Métodos de avaliação

Para a obtenção de dados quantitativos foram utilizados: Protocolo de avaliação pré-tratamento, Escala de Vignos modificada por Vignos⁴ e da mensuração da FM pelo Dinamômetro de preensão manual.

A Escala de Vignos modificada por Vignos, consiste de 11 itens de classificação que graduam o paciente de 0 a 10, sabe-se que 0 é uma fase pré-clínica na qual os sinais da doença ainda não apareceram. Quando graduado com 10, o paciente precisa de auxílio para realizar todas as suas atividades diárias. Sendo um teste de “performance”, esta escala gradua a fase da doença em que se encontra o paciente. Caracteriza o indivíduo de acordo com os marcos de evolução da doença, tornando-se o “padrão ouro” na avaliação da habilidade funcional em casos de DMD. Esta escala tem sido amplamente utilizada porque consiste de um método simples e preciso para analisar o avanço da doença.

O Dinamômetro foi utilizado para se obter resultados quantitativos e fidedignos da FM da preensão palmar direita e preensão palmar esquerda do paciente. Foi utilizado o Dinamômetro de mão da marca Jamar (Sammaons Preston, Canadá). A posição do membro superior na execução do exame foi de adução de ombro, rotação neutra, com cotovelo mantido em 90º de

flexão, antebraço em posição neutra, punho entre 0° - 30° de flexão e com desvio ulnar de 0° - 15°. O movimento de flexão palmar foi realizado três vezes em cada mão, sendo registrado o maior valor encontrado para cada membro.

No fim do tratamento o paciente foi submetido a uma reavaliação dos mesmos parâmetros acima citados. Os resultados das intervenções podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1. Pontuação na Escala de Vignos modificada por Vignos e prensão manual com o dinamômetro, antes e depois do tratamento com exercícios resistidos. Resumo dos resultados globais no decorrer da pesquisa.

	Escala de Vignos	Dinamômetro	
		MSE	MSD
Datas:			
18/09/2008	1	6 Kg	6 Kg
09/10/2008	1	10 Kg	8 Kg
Resultado Final:	1	Aumento de 4,13	Aumento de 2,08
Percentual (%)	Manteve-se 100%	Aumentou 67,7 %	Aumentou 33%

RESULTADOS

Foi observado que as pontuações da Escala de Vignos não alteraram, visto que, a criança obteve a pontuação máxima nas 2 avaliações. Como resultado funcional alcançou-se mais facilidade para desatarraxar vasilhas, escovar dentes, escrever e demais atividades que envolveram a praxia fina. Após as dez intervenções, houve aumento significativo da força de prensão palmar de 67,7 % na mão esquerda e de 33% na mão direita, de acordo com a mensuração do dinamômetro. A FM foi obtida acima da linha média encontrada no início do tratamento, verificando que dentro deste curto espaço de tempo o paciente aumentou o FM de prensão manual. Nota-se que os exercícios resistidos foram propostos de uma forma global, entretanto dando ênfase na prensão manual.

DISCUSSÃO

Os exercícios resistidos, realizados cautelosamente e com boa execução dos movimentos, trouxeram para o paciente com DMD, aumento na força de prensão palmar bilateral, melhorando assim sua função motora. Constatou-se que a idade da criança foi um fator de grande valia para obter resultado positivo. O fator limitante foi o curto tempo de aplicabilidade,

conseguindo resultados que ainda poderiam ser mais expressivos. Em geral os exercícios concêntricos promoviam menor dispêndio de energia e melhor execução dos movimentos quando comparados aos exercícios excêntricos, contudo, a grande dificuldade da pesquisa estava em saber quanto seria a repetição máxima (RM) (%) e qual o nível submáximo desta criança com DMD. Em contrapartida, os resultados obtidos não causaram interferências nas AVD's. Em âmbito geral, a introdução dessas atividades promoveram modificações nos hábitos sociais, melhorando a interação com as pessoas, tornando a criança mais disposta a enfrentar brincadeiras que demandassem aptidão física. Claramente, constatou-se melhora na auto estima da criança e logo dos familiares e terapeutas.

Devido à característica inerente a DMD, pode-se considerar que a classificação adotada de melhora ou manutenção dos dados obtidos indicam respostas positivas, ao passo que piora não significa necessariamente efeito negativo, se esta for mais lenta do que a descrita na evolução natural da doença¹⁹.

Os exercícios resistidos realizados na fisioterapia, ainda possuem indicações controversas, visto pequena quantidade de estudos para essa demanda de paciente. Entretanto, as referências trazem que os exercícios concêntricos são benéficos quando realizados de forma segura e precisa pelos terapeutas^{13-15,20-22}, aumentando e/ou mantendo a força muscular desses pacientes^{13,15,20,21}. Em contrapartida, os exercícios excêntricos não foram bem aceitos pelo paciente¹³, que não conseguia exercer força para manter e sustentar por tempo prolongado aquela resistência. Em estudo recente, observou que a geração de força elevada durante as ações musculares excêntricas podem afetar o metabolismo do colágeno e até as estruturas tendíneas do tecido conjuntivo, além do maior risco de dano muscular ocorrer durante esse tipo de contração, pois nesta ação o músculo estará em trabalho de força e sendo alongado simultaneamente, aumentando seu estresse²¹.

Este estudo obteve resultados positivos tomando como um possível parâmetro a idade do paciente, o que corrobora com o estudo norte americano, que revelou que os exercícios resistidos realizados em três semanas, em duas crianças com DMD, aumentaram o torque isométrico para músculos extensores e flexores do joelho¹³. As crianças possuíam idades distintas, 9 e 6 anos, sendo que, eram avaliados e tratados pelo mesmo terapeuta. A criança com 9 anos aumentou o torque nos músculos extensores do joelho de 11,6 para 14 Nm (+24%) e os flexores aumentaram de 10,9 para 11,4 Nm (+4%). A criança de 6 anos, obteve aumento nos

músculos extensores de 25,5 para 38,9 Nm (+53%) e flexores de 11,6 para 17,1 Nm (+47%)¹³. Observa-se uma relação entre a fase da doença e o ganho de FM com o exercício. No presente estudo, o nível de força muscular $_{MÁXIMO}$ de preensão palmar não foi constatado visto pequena quantidade de tempo para realização da pesquisa.

Não houve consenso na literatura sobre os níveis sub-máximo^{15,23} e quanto poderiam ser usado em $1RM_{MÁXIMO}$ ¹⁵ para pacientes com DMD, o que limitou a aplicabilidade da pesquisa. Exercícios respeitando o limiar do paciente foram realizados de forma satisfatória e confortável pela criança no presente estudo. Verificou-se boa desenvoltura na execução das tarefas, que demandaram a utilização da força muscular, sendo estas resistências através do *Thera-Band*, massa de diferentes elasticidades e viscosidades, brinquedos de encaixe, dentre outros. De um âmbito geral em crianças com DMD, a melhor intervenção para aumentar a FM e a função cardiorespiratória é o treinamento de força com base em um programa de exercícios aeróbicos completos, sendo um meio de promover a prevenção de uma possível atrofia por desuso²⁴.

Com o intuito de definir quais os exercícios resistidos seriam adotados neste estudo, foram traçadas as condutas e correlacionadas com os objetivos, de forma que o brincar fosse o fator causal de todas as tarefas. Como medida de terapêutica, faz-se uso de tarefas funcionais como andar, rodar, subir e descer quatro degraus, carrinho de mão, sendo todos esses cronometrados, e as crianças sempre estão sendo supervisionadas pelos pais¹⁰.

Em determinado programa, a criança ficava sentada, enquanto realizava a contração concêntrica dos extensores do joelho e flexão do mesmo membro com a resistência de uma faixa elástica, com 10 repetições para cada perna três vezes por semana¹³. Outros métodos como exercícios resistidos com pesos através de polias, foram trabalhados no fortalecimento dos membros inferiores²⁵. Neste presente estudo o incentivo ao brincar era o estímulo necessário para que as atividades surtisses efeitos positivos, tendo o sistema límbico como o provedor de todas as tarefas com a interação indivíduo, tarefa e ambiente, otimizando o grau de funcionalidade, conforme a Teoria dos Sistemas.

Somado ao prazer do brincar, no tratamento desta criança eram propostos exercícios que objetivassem a endurance, atividade física, uma vez que a redução da atividade física e o sedentarismo existente na população com distrofia muscular, promovem a longo prazo o risco de problemas como doença arterial coro-

nariana e comumente em centros norte americanos a obesidade e depressão²⁶. A redução da função motora muscular dos indivíduos com DMD associado com os *impairment*, promovem uma atrofia por desuso, secundário ao estilo de vida^{15,26}. Como proposta terapêutica deste estudo, os exercícios foram realizados de uma forma global, entretanto com ênfase na preensão manual. O protocolo de tratamento foi baseado na proposta sugerida pelo paciente, cujo mesmo, gostaria de brincar de cabo de guerra. Então procurou-se fazer um treinamento com *Thera-Band* de diferentes resistências, sendo os mesmos aumentados gradualmente, demonstrando a evolução da FM. Proposta semelhante no que se refere à alternância de resistências foi proposto por outrora, no qual relatava que para ocorrer evolução ao longo do treinamento, deve-se ajustar a carga de trabalho com frequência, no intuito de prevenir um eventual platô de acomodação¹⁵.

Como proposto no *National Center on Physical Activity and Disability*, o tratamento do estudo em questão seguiu o fator primordial que era a tolerância ao exercício. O uso da esteira ergométrica tinha duração 5', sempre na posição horizontal, pois quanto maior a inclinação da esteira, maior o trabalho excêntrico dos músculos nas fases da marcha, promovendo uma rápida fadiga. Além dos alongamentos passivos ou ativos, sabendo que os alongamentos balísticos são contra indicados e exercício de fortalecimento muscular concêntrico com baixa intensidade²⁰.

Subsequente a todas as tarefas, um achado surpreendente era que o grupo de pacientes mesmo sendo tratado de um âmbito geral, apresentaram melhora em apenas 1 dos 52 testes funcionais da avaliação final²⁵. No presente estudo tal avaliação não foi propriamente realizada, todavia, foram observadas pequenas influências que o aumento da FM de preensão palmar promoveram para as AVD's desta criança, mediante a melhora na realização daquelas tarefas que exigiram a preensão palmar. Este estudo não baseou-se em tarefas que se correlacionassem com as AVD's durante o tratamento, porém, no contexto emocional o paciente obteve uma ótima resposta, parecendo despertar para sua "nova" realidade pró-ativa.

Em estudo similar, o exame de preensão manual foi realizado sempre no turno da manhã para evitar a fadiga da tarde, todas as mensurações foram feitas no mesmo horário, pelo mesmo aparelho e profissional de saúde¹⁰. A força de preensão foi realizada no dinamômetro, observando a $FM_{FINAL\ PADRÃO}$ de 7,15 Kg ressaltando que, só aumentaram a FM aqueles que fizeram uso da creatina, gerando uma crescente de força em

aproximadamente 0,7kg¹⁰. No atual estudo também se aferiu a FM com o Dinamômetro, todas as avaliações foram aferidas pelo mesmo terapeuta, no mesmo turno (tarde, horário que o paciente se encontrava na fisioterapia), com o mesmo aparelho. Como resultado, pode-se observar um aumento de 4,13kg (+67,7%) na mão esquerda e de 2,08 (+33%) na mão direita, ressaltando que o tratamento não teve o acréscimo de nenhum fármaco.

Por se tratar de um método de tratamento pouco elucidado na fisioterapia, dentro ainda de uma população de estudo limitada por suas particularidades, as dificuldades impostas foram inúmeras. Somado ao fato de ser uma pesquisa de graduação, além de não poder cotar com verbas para serem investidas em exames laboratoriais, promoveram as dificuldades na sua execução da pesquisa. Frente as cabíveis possibilidades, o máximo foi aproveitado e trabalhado dentro das nossas limitações.

CONCLUSÃO

O exercício resistido pode aumentar a FM no paciente com DMD. Dessa forma a periodização do programa de exercícios e o respeito ao princípio da especificidade, condutas para aumentar e/ou manter a força muscular são bem vindas ao paciente com DMD. O exercício resistido e ativo livre ofertaram um *upgrade* no tratamento desta criança, encontrando uma motivação extra para lutar contra a evolução inimitável desta doença. Devem ser incentivadas pesquisas que abranjam uma população em estudo maior na tentativa de obter melhores resultados e tratamentos outros, para a DMD.

REFERÊNCIAS

1. Frezza RM, Silva SRN, Fagundes SL. Atualização do tratamento fisioterapêutico das Distrofias Musculares Duchenne e de Becker. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde* 2005;18:41-9.
2. Goldstein JL, Brouwn MS. Aspectos genéticos das doenças. In: Isselbacher Kurt (eds). HARRISON: Medicina Interna. 13ª. ed. Colonia Atlanta-México: Interamericana, 1995, p.364-368.
3. Griggs RC. Doenças Musculares. In: Carpenter Charles CJ Griggs Robert C, Loscalzo Joseph, (eds). CECIL Medicina Interna Básica. 5ª. ed. Rio de Janeiro. GUANABARA KOOGAN, 2002, p.901-2.
4. Otuska MA, Boffa CFB, Viana ABA. Distrofias Musculares: fisioterapia aplicada. Rio de Janeiro: REVINTER, 2005, p.540.
5. Braunwld E. Avaliação do paciente com doença cardíaca. In: Isselbacher Kurt (eds). HARRISON: Medicina interna. 13ª. ed. Colonia Atlanta-

- México: Interamericana, 1995, p.987.
6. Porto CC. Doenças dos Músculos e da junção neuromuscular. In: Porto CC Semiologia Médica. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001, p.1149-50.
7. Sherperd RB. Doenças dos Músculos (Miopatias). In: Sherperd RB Fisioterapia em Pediatria. 3ª. ed. São Paulo: Santos, 1995, p.280-92.
8. Souza SFO. Abordagem fisioterapêutica na distrofia muscular de duchenne. (Tese). Salvador: UCSAL, 2001, 90p.
9. Amanajás D, Ohanna BA. Riscos e Possibilidades da cinesioterapia motora na distrofinopatia. APIM.XV Congresso Brasileiro de Fisioterapia (Disseração). São Paulo: 2001, p1-7.
10. Tarnopolsky MA, Mahoney DJ, Vajsar J, Rodriguez CBS, Doherty TJ, Roy BD, et al. Creatine monohydrate enhances strength and body composition in Duchenne muscular dystrophy. *Neurology* 2004;62: 1771-7.
11. Mendell JR, Griggs RC. Miopatias hereditárias, metabólicas, endócrinas e tóxicas. In: Isselbacher Kurt, editores. HARRISON: Medicina interna. 13ª. ed. Colonia Atlanta-México: Interamericana; 1995, p.2504-5.
12. Klein RA, Tarnopolsky MA Creatine for treating muscle disorders. *The Cochrane Library, Issue1, 2007, p.1-26.*
13. Skura CL, Padden TM, Fowler EG. The effect of concentric exercise for two children with Duchenne Muscular Dystrophy. *Pediatric Physical Therapy* 2005;17:84-7.
14. Silva MB, Asa SKP, Maria NNS, Zanella EM, Fávero FM, Fukujima MM, Fontes SV, Oliveira ASB Análise dos instrumentos de avaliação na miopatia. *Neurociências*. 2006;14:029-043.
15. Tarini VAF, VilasL, Cunha MCB, Oliveira ASB. O exercício em doenças neuromusculares. *Neurociências* 2005;13:67-73.
16. Bérard C, Payan C, Hodgkinson I, Fermanian J. The MFM Collaborative Study Group. A motor function measure scale for neuromuscular diseases. Construction and validation study. *Neuromuscular Disorders* 2005;15:463-70.
17. Martinez JAB, Brunherotti MA, Assis MR, Sobreira CFR. This translated Portuguese version of the EK scale is na adequate tool to be used for Brazilian Duchenne muscular dystrophy patients. *Rev Associação Méd Bras* 2006;52:347-51.
18. Beers MMD, Berkow RMD, (eds). Distúrbios Musculares. In: Beers MMD, Berkow RMD Manual de Merck: Diagnóstico e Tratamento. 17ª. ed. São Paulo: ROCA; 2001, p.1476-7.
19. Parreira, SLS, Resende MBD, Peduto MDC, Marie SKN, Carvalho MS, Reed UC. Quantification of muscle strength and motor ability in patients with Duchenne muscular dystrophy on steroid therapy. *Arquivos Neuropsiquiatria* 2007;65(2-A):245-50.
20. Disability/Condition: Duchenne muscular dystrophy and exercise (endereço na internet). Chicago: National Center on Physical Activity and Disability (última atualização: 01/2007; acessado em: 02/2008) Disponível em: http://www.ncpad.org/disability/fact_sheet.php?sheet=142&view=all
21. Nascimento V, Rocha CJO, Mahum HSJ, Dantas EHM, Vargas ALS. Hidroxiprolina: Níveis de Hp em adultos Submetidos ao flexionamento dinâmico nos meios líquido e terrestre. *Fitness & Performance Journal* 2005;4:150-6.
22. Uchikawa K, Liu M, Hanayama K, Tetsuya T, Fujiwara T, Chino N. Functional status and muscle strenght in people with Duchenne Muscular Dystrophy living in the community. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2004;36:124-9.
23. Lateur BJ, Giaconi U. Effect on maximal strength of submaximal exercise in duchenne muscular dystrophy American. *Journal of Physical Medicine*, 1979;58:26-36.
24. van der Kooi EL, Lindeman E, Riphagen I. Entrenamiento de fuerza y con ejercicios aeróbicos para enfermedades musculares (Cochrane Review). *La Biblioteca Cochrane Plus* 2008;3:CD003907.
25. Vignos PJ, Watkins MP The effect of exercise in muscular dystrophy. *Journal of the American Medical Association* 1966;197:843-8.
26. Action Plan for the Muscular Dystrophies. Plan developed by the: Muscular Dystrophy Coordinating Committee. Scientific Working Group. 2005, p.16-7.