

# *Efeitos terapêuticos do treinamento físico em pacientes com doenças reumatológicas pediátricas*

Bruno Gualano<sup>1</sup>, Ana Lúcia de Sá Pinto<sup>2</sup>, Maria Beatriz Perondi<sup>3</sup>, Hamilton Roschel<sup>4</sup>,  
Adriana Maluf Elias Sallum<sup>5</sup>, Ana Paula Tanaka Hayashi<sup>6</sup>, Marina Yazigi Solis<sup>6</sup>, Clóvis Artur Silva<sup>7</sup>

## RESUMO

Ao longo das últimas décadas, o papel do exercício em doenças reumatológicas tem sido bastante explorado. Sabe-se, atualmente, que a prática de atividade física promove inúmeros benefícios ao paciente com osteoporose, osteoartrite, lúpus eritematoso sistêmico, esclerose sistêmica, miopatias idiopáticas inflamatórias, fibromialgia e artrite reumatoide. Dessa forma, o exercício físico tem sido considerado ferramenta valiosa no tratamento do paciente reumático. Os efeitos terapêuticos do treinamento físico em doenças reumatológicas pediátricas também têm sido alvos recentes de investigação. Em conjunto, os estudos têm revelado grande potencial terapêutico do exercício para pacientes com artrite idiopática juvenil, lúpus eritematoso sistêmico juvenil, dermatomiosite juvenil, fibromialgia juvenil e outras causas de dor crônica. Esta revisão narrativa tem como objetivos familiarizar o reumatologista pediátrico ao campo da ciência do exercício, discutir os potenciais benefícios do exercício físico na reumatologia pediátrica, com ênfase nas perspectivas desse promissor campo de atuação clínica e científica, e apresentar modelos práticos de exame de pré-participação e contraindicações ao exercício físico.

**Palavras-chave:** aptidão física, atividade motora, reumatologia, criança.

© 2011 Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

## INTRODUÇÃO

Hipócrates, há 2.400 anos, afirmou: “O que é utilizado desenvolve-se, o que não o é, desgasta-se... se houver alguma deficiência de alimento e *exercício*, o corpo adoecerá”. As proféticas palavras do “pai da medicina” têm ganhado respaldo científico cada vez mais denso. Estudos epidemiológicos demonstram que a inatividade física aumenta substancialmente a incidência relativa de doença arterial coronariana (45%), infarto agudo do miocárdio (60%), hipertensão arterial (30%), câncer de cólon (41%), câncer de mama (31%), *diabetes mellitus* tipo II (50%) e osteoporose (59%).<sup>1</sup> Evidências também indicam que a inatividade física é independentemente associada a mortalidade,

obesidade, maior incidência de queda e debilidade física em idosos, dislipidemia, depressão, demência, ansiedade e alterações do humor.<sup>2-6</sup>

Em populações pediátricas, o sedentarismo também é considerado o principal responsável pelo aumento pandêmico na incidência de obesidade juvenil. Além disso, recentes achados sugerem que a inatividade física é um componente agravante do estado geral de saúde em crianças e adolescentes acometidos por várias doenças, incluindo as cardiovasculares, renais, endocrinológicas, neuromusculares e osteoarticulares.<sup>7</sup>

Diante do quadro apresentado, torna-se evidente que a prática de exercícios físicos é uma medida terapêutica de suma relevância, considerada como tratamento de primeira escolha

Recebido em 18/1/2011. Aprovado, após revisão, em 01/7/2011. Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse. Suporte Financeiro: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (Grant 2010/51428-2 para Hamilton Roschel), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (Grant 300248/2008-3 para Clóvis Artur Silva) e Federico Foundation (para Clóvis Artur Silva).  
Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo – USP.

1. Professor Doutor da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo – USP

2. Médica-Assistente da Disciplina de Reumatologia da USP; Pós-doutorado

3. Médica-Assistente do Hospital das Clínicas da USP; Médica Pediatra e de Medicina do Esporte

4. Pesquisador-Colaborador da Disciplina de Reumatologia da USP; Doutor em Educação Física

5. Médica-Assistente da Unidade de Reumatologia Pediátrica, Instituto da Criança, da Faculdade de Medicina da USP; Doutorado em Ciências Médicas

6. Pós-graduanda em Ciências Médicas pela Faculdade de Medicina da USP; Nutricionista

7. Professor-Colaborador da Unidade de Reumatologia Pediátrica, Instituto da Criança, da Faculdade de Medicina da USP; PhD em Pediatra

Correspondência para: Bruno Gualano. Av. Prof. Mello Moraes, 65 – Butantã. CEP: 05508-030. São Paulo, SP, Brasil. E-mail: gualano@usp.br

em diversas doenças crônicas, tais como *diabetes mellitus* tipo II e hipertensão arterial.

De fato, o papel do exercício nos adultos com doenças reumatológicas também tem sido estudado. Sabe-se, atualmente, que a prática de atividade física promove inúmeros benefícios ao paciente com osteoporose,<sup>8</sup> osteoartrite,<sup>9</sup> lúpus eritematoso sistêmico,<sup>10</sup> esclerose sistêmica,<sup>11</sup> miopatias idiopáticas inflamatórias,<sup>12</sup> fibromialgia<sup>13</sup> e artrite reumatoide,<sup>14</sup> com raros relatos de efeitos adversos. Dessa forma, o exercício físico tem sido considerado uma ferramenta valiosa e segura no tratamento do paciente com doença reumática.

Os efeitos terapêuticos do treinamento físico em doenças reumatológicas pediátricas também têm sido alvos recentes de investigação.<sup>15</sup> Em conjunto, os trabalhos têm revelado grande potencial terapêutico do exercício para pacientes com lúpus eritematoso sistêmico juvenil (LESJ), dermatomiosite juvenil (DMJ), fibromialgia juvenil (FMJ) e artrite idiopática juvenil (AIJ).<sup>7,15</sup> Contudo, o número de estudos controlados e com grandes amostras ainda é limitado. Além disso, questões como “qual o melhor tipo de treinamento?” ou “o exercício afeta o curso natural da doença?” ainda precisam ser apropriadamente respondidas.

Nesta breve revisão narrativa nosso objetivo será discutir os potenciais benefícios do exercício físico na reumatologia pediátrica, com ênfase nas perspectivas desse promissor campo de atuação clínica e científica. Além disso, introduziremos conceitos clássicos de treinamento físico, com o intuito de familiarizar o reumatologista pediátrico à terminologia da ciência do exercício.

## CONCEITOS E TERMINOLOGIAS DA CIÊNCIA DO EXERCÍCIO

O glossário a seguir engloba adaptações de definições clássicas de fisiologia do exercício e treinamento desportivo.<sup>16</sup>

*Atividade física* – Movimento corporal produzido pela contração da musculatura esquelética e que implica gasto energético acima dos valores basais.

*Exercício físico* – Sequência planejada e estruturada de movimentos com o objetivo de promover a melhora ou a manutenção de uma capacidade física específica. O exercício físico está inserido no contexto de atividade física.

*Esporte* – Fenômeno cultural caracterizado pela competição. Ao contrário do senso comum, nem sempre a prática esportiva é saudável, haja vista a alta incidência de lesões osteomioarticulares em atletas de alto nível. Assim, a prática de determinadas modalidades esportivas pode ser limitada

ao paciente pediátrico com doença crônica (para revisão, ver Morris).<sup>17</sup>

*Treinamento físico* – Sequência de exercícios organizados ao longo de um período de tempo com o objetivo de promover aumento do desempenho físico.

*Condicionamento físico* – Engloba os conceitos de condicionamento aeróbio, condicionamento neuromuscular e flexibilidade.

*Condicionamento aeróbio* – Também denominado condicionamento cardiorrespiratório ou resistência aeróbia. Refere-se à capacidade do sistema circulatório e respiratório em fornecer oxigênio durante um exercício físico prolongado. A medida mais utilizada para representar o condicionamento aeróbio é o consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub> máx), que pode ser mensurado através de calorimetria indireta ou estimado através de testes de campo.

*Condicionamento neuromuscular* – Está relacionado com a capacidade máxima do indivíduo em se opor a uma resistência externa (força máxima) ou de manter a produção de força submáxima por um período prolongado de tempo (resistência de força).

*Flexibilidade* – Refere-se à capacidade de movimentar uma articulação em amplitudes aumentadas. Os exercícios de alongamento são utilizados para melhorar a flexibilidade de um indivíduo. O bom desenvolvimento da flexibilidade está ligado à promoção e manutenção da funcionalidade.

*Exercício aeróbio* – Exercício desempenhado em intensidade submáxima, permitindo a manutenção do esforço por períodos prolongados (> 10 min). É caracterizado pela realização de contrações de um mesmo grupo muscular em caráter rítmico e repetido. Exemplos incluem natação, ciclismo, caminhada e corrida de média e longa duração. Quando realizado em intensidade e frequência adequadas, promove ganhos no condicionamento aeróbio.

*Intensidade do treinamento aeróbio* – A intensidade do exercício aeróbio pode ser prescrita a partir de uma fração com relação a uma capacidade máxima do indivíduo (p. ex., percentual do VO<sub>2</sub> máx ou percentual da frequência cardíaca máxima [FC máx] do indivíduo). O exercício é classicamente descrito como moderado quando a intensidade é ajustada para 40%-60% do VO<sub>2</sub> máx (50%-70% da FC máx), e intenso quando a intensidade é > 60% do VO<sub>2</sub> máx (> 70% da FC máx).

*Exercício de força ou treinamento de força* – Exercício que utiliza resistência externa (sobrecarga) para produzir adaptações neuromusculares. Os exemplos mais comuns são os exercícios de levantamento de peso, conhecidos popularmente como musculação. Os exercícios de força podem ser estáticos (ou isométricos) ou dinâmicos (ou isotônicos). Contrações

**Tabela 1**

Exame de pré-participação em programas de exercício físico e esporte para crianças e adolescentes com doença reumatológica pediátrica

Anamnese	O que avaliar?
Sintomas e doenças atuais	Dor articular, lombalgia, fadiga, asma, <i>diabetes mellitus</i> , hipertensão arterial e baixa massa óssea
Medicamentos	Anti-inflamatórios não hormonais, glicocorticoides, imunossupressores e imunobiológicos
Antecedentes pessoais	Lesões osteomioarticulares, doenças e cirurgias prévias
Antecedentes familiares	Doença cardiovascular, morte súbita e osteoporose
Exame físico	O que avaliar?
Geral	Peso, estatura, índice de massa corpórea (IMC) e composição corporal
Cardiopulmonar	Sopros cardíacos, arritmias e hipertensão arterial e broncoespasmo
Musculoesquelético	Escoliose, hiperlordoses lombar e cervical, diferença de comprimento de membros inferiores, joelhos (valgo, varo e recurvatum), pés (normais, cavos ou planos), encurtamentos e hipotrofia muscular, mobilidade articular (hipermobilidade ou deformidade), alterações na marcha (hiperpronação ou supinação durante a marcha)

Adaptado de Rice<sup>46</sup> e Garrick<sup>47</sup>.

musculares isométricas referem-se àquelas em que a resistência externa se iguala à força interna (produzida pelos músculos), de modo que não há movimento articular. Contrações musculares concêntricas referem-se àquelas em que a força interna supera a resistência externa. As contrações excêntricas referem-se àquelas em que a resistência externa supera a força interna.

*Intensidade do treinamento de força* – A intensidade pode ser definida como alta quando a resistência externa é  $\geq 75\%$  da carga que pode ser “levantada” uma única vez ( $\geq 75\%$  de 1-RM [uma repetição máxima]), e moderada se a resistência externa situa-se entre 50%-74% de 1-RM.

*Exame de pré-participação* – É uma consulta médica que inclui extensa anamnese clínica e exame físico detalhado, incluindo a avaliação osteoarticular e postural. O objetivo desse exame minucioso é detectar qualquer alteração física que contraindique ou limite a prática de exercício físico. A Tabela 1 apresenta exemplo de anamnese que pode ser empregada pelo reumatologista pediátrico em um exame de pré-participação.

## REPOUSO OU ATIVIDADE FÍSICA: O QUE É MELHOR PARA SEU PACIENTE?

Apesar do vasto corpo de conhecimento indicando que o exercício físico é capaz de prevenir e tratar a maioria das doenças crônicas – ao passo que o sedentarismo é o principal fator de risco que as predispõe –, é relativamente comum observar a recomendação de repouso a pacientes com doenças reumatológicas como forma de evitar a atividade da doença ou o desgaste articular.<sup>12</sup> A eficácia de tal medida tem sido questionada. De fato, há evidências de que pacientes com artrite reumatoide engajados em programas de exercícios físicos regulares

apresentam menor frequência de dor e de rigidez articular e melhor desempenho em atividades da vida diária quando comparados a seus pares fisicamente inativos.<sup>18</sup>

Nas últimas décadas, crianças e adolescentes têm-se tornado cada vez mais sedentários. Concomitantemente, tem-se observado um aumento substancial na incidência de doenças crônicas pediátricas, tais como obesidade juvenil, hipertensão arterial, *diabetes mellitus* tipo II e asma.<sup>19</sup> De fato, especula-se que a inatividade física esteja intimamente relacionada a dislipidemia, resistência à insulina, baixa massa óssea, fraqueza e atrofia musculares, ganho de adiposidade, aumento de pressão arterial, baixa qualidade de vida e autoestima reduzida.<sup>19</sup>

Os pacientes reumatológicos pediátricos apresentam diversas manifestações clínicas, como fadiga, dor crônica, rigidez, sinovite e deformidades articulares, que predispõem ao estilo de vida sedentário.<sup>7</sup> Dessa forma, configura-se um perigoso círculo vicioso, no qual os sintomas apresentados pelos pacientes levam à inatividade física que, por sua vez, agrava o quadro clínico dos mesmos. Nesse contexto, o exercício físico torna-se a única estratégia capaz de romper tal círculo.<sup>7</sup> Por isso médicos, enfermeiros e profissionais de educação física são fortemente encorajados a recomendar atividade física para pacientes com doenças reumatológicas pediátricas.

O mesmo papel cabe aos pais, que tendem a superproteger seus filhos acometidos por doenças crônicas isolando-os do convívio social e, dessa forma, predispondo-os a um estilo de vida sedentário. Mesmo diante de uma doença ativa, estudos em adultos têm indicado que o exercício físico – devidamente adaptado ao paciente – pode ser seguro e eficaz.<sup>20</sup> Não há razão para acreditar que em crianças a resposta seja diferente.

**Tabela 2**

Contraindicações à prática de exercícios físicos para crianças e adolescentes com doença reumatológica pediátrica

1 - Febre
2 - Anemia
3 - Insuficiência renal aguda
4 - Cardite, serosites e resposta isquêmica ao teste de esforço*
5 - Arritmias e hipertensão arterial não controladas
6 - Desnutrição grave com perda maior que 35% do peso corporal

\*É permitido exercício cuja intensidade seja 10% abaixo do limiar de isquemia. Em caso de deformidades articulares, artrite ou miosite aguda, os exercícios devem ser adaptados de modo a resguardar a articulação e o grupamento muscular afetados.

Indubitavelmente, os benefícios da atividade física compensam sobremaneira os efeitos deletérios da inatividade física e, salvo em algumas condições resumidas na Tabela 2, o paciente com doença reumatológica pediátrica deve realizar exercícios físicos.

## EVIDÊNCIAS PARA PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS EM DOENÇAS REUMATOLÓGICAS PEDIÁTRICAS

A seguir descrevemos as manifestações clínicas e os déficits de capacidade física apresentados por pacientes com AIJ, DMJ, LESJ e FMJ e outras causas de dor musculoesquelética idiopática crônica, que constituem o referencial teórico para o emprego do exercício físico como agente terapêutico em doenças reumatológicas pediátricas. Os resultados de estudos clínicos envolvendo exercício nas doenças mencionadas anteriormente também serão analisados.

### Artrite idiopática juvenil

Há evidências de que pacientes com AIJ poliarticular – mas não oligoarticular – possuem redução nas capacidades aeróbia e anaeróbia.<sup>21</sup> Além disso, tem-se demonstrado que crianças com AIJ apresentam baixa força isométrica com relação a seus pares saudáveis.<sup>22</sup> Acredita-se que a redução na força, frequentemente observada em AIJ, esteja relacionada com o quadro de atrofia muscular que, por sua vez, está associado à artrite localizada, ao uso crônico de glicocorticoides e ao desuso. Takken *et al.*<sup>23</sup> também observaram associação positiva entre a capacidade anaeróbia e a função muscular em pacientes com AIJ, sugerindo que o descondição físico afeta as atividades cotidianas nessa doença.

Estudos envolvendo programas de exercício físico têm produzido resultados bem satisfatórios em pacientes com AIJ. Em recente revisão, Klepper<sup>15</sup> demonstrou que os benefícios mais importantes relatados foram aumento de força e de

flexibilidade e melhora em dor, rigidez articular e qualidade de vida. Os protocolos de treinamento físico variaram em intensidade (60%-70% da FC máx), duração (30-60 minutos), frequência (1-3 sessões por semana), composição (treinamento de força, aeróbio, flexibilidade, modalidades esportivas ou a combinação dos anteriores) e seguimento (6-20 semanas). Interessante notar que os exercícios físicos em meio aquático promovem benefícios semelhantes aos realizados na superfície.<sup>24</sup> Da mesma forma, programas de alta e baixa intensidade parecem ser igualmente efetivos e seguros.<sup>25</sup> De fato, não há relatos de eventos adversos decorrentes do treinamento físico em pacientes com AIJ, e estes devem ser estimulados.

### Dermatomiosite de início juvenil

Pacientes com DMJ frequentemente apresentam grande intolerância ao esforço físico.<sup>26,27</sup> Há diversos fatores que podem explicar esse achado, dentre os quais se destacam: aumento das concentrações musculares de citocinas inflamatórias, inflamação sistêmica e dos capilares que irrigam o musculoesquelético, hipoatividade, e uso crônico de glicocorticoides, que, sabidamente, comprometem a síntese proteica e aumentam o acúmulo de gordura corporal.<sup>27</sup> Além disso, estudos com espectroscopia por ressonância magnética têm indicado anormalidades bioenergéticas (p. ex., redução de 35%-40% nas concentrações intramusculares de fosforilcreatina) em crianças com DMJ.<sup>28</sup>

Em adultos com dermatomiosite o treinamento aeróbio e de força é capaz de aumentar a força e a função muscular, o condicionamento aeróbio e a massa magra tanto em pacientes com a doença controlada quanto naqueles em atividade.<sup>12</sup> A despeito do potencial terapêutico do exercício em DMJ, não há estudos controlados.

Nosso grupo recentemente demonstrou que uma criança com DMJ crônica respondeu a programa supervisionado de treinamento de força combinado a aeróbio de maneira similar à sua irmã gêmea homozigótica saudável.<sup>29</sup> Nesse estudo, a paciente apresentou melhoras clinicamente significantes nas forças dinâmica e isométrica, além de aumento no condicionamento aeróbio. Embora o treinamento físico tenha sido incapaz de reverter por completo os déficits de capacidade física, essa foi a primeira evidência, de nosso conhecimento, de que o exercício regular pode ser efetivo e bem tolerado por uma criança com DMJ. Certamente, trata-se de intervenção promissora que carece de investigações adicionais.

### Lúpus eritematoso sistêmico de início juvenil

Pacientes com LESJ comumente apresentam intolerância ao esforço, fraqueza muscular e fadiga exacerbada quando

comparados a seus pares saudáveis.<sup>7,30</sup> Além disso, obesidade, dislipidemia, resistência à insulina e baixa massa óssea são características prevalentes nessa doença.<sup>7,31</sup> Tendo em vista o amplo espectro de ação do exercício físico, torna-se plausível especular que essa estratégia possa melhorar força, tolerância ao esforço, condicionamento aeróbio, composição corporal e qualidade de vida em pacientes com LESJ. Surpreendentemente, entretanto, não há trabalhos controlados confirmando essa possibilidade.

Nosso grupo tem investigado os efeitos do treinamento aeróbio em crianças e adolescentes com LESJ. Um dos pacientes mereceu destaque, pois também fora diagnosticado com síndrome antifosfolípide (SAF, com trombozes venosa profunda de membro inferior e de veia cava), secundária ao LESJ e em uso de anticoagulação com warfarin. O paciente em questão foi submetido a treinamento aeróbio, intensamente supervisionado, ao longo de três meses. Um aspecto relevante observado evolutivamente foi benefício substancial no condicionamento aeróbio, com aumento no VO<sub>2</sub> máx, maior tolerância ao esforço e melhor economia de corrida. Além disso, o treinamento também beneficiou qualidade de vida, funcionalidade e autoestima do paciente. Embora o sangramento induzido por trauma fosse uma preocupação constante ao longo do treinamento, é importante salientar que nenhum efeito adverso foi documentado. Estudo prospectivo com população expressiva de LESJ está em andamento.

### Fibromialgia de início juvenil e outras causas de dor musculoesquelética idiopática crônica

Pacientes com FMJ podem apresentar dor crônica difusa, distúrbios do sono, ansiedade crônica, tensão, cefaleia, fadiga e baixa qualidade de vida.<sup>32,33</sup> Novamente, é possível especular que programa regular de treinamento físico possa melhorar função muscular, dor, qualidade do sono e qualidade de vida nessa doença.

Encontramos apenas um estudo conduzido com essa população. Stephens *et al.*<sup>34</sup> investigaram eficácia e exequibilidade de um programa de treinamento físico em crianças e adolescentes com FMJ ao longo de 12 semanas. Os pacientes foram aleatoriamente indicados a um programa de treinamento aeróbio de alta ou baixa intensidade. Ambos os grupos apresentaram melhoras na função muscular, nos sintomas inerentes à doença, na qualidade de vida e na dor, embora os pacientes submetidos ao treinamento mais intenso tenham experimentado ganhos em maior número de parâmetros clínicos. Esses achados confirmam os benefícios esperados do treinamento físico em FMJ e reforçam a necessidade de novos estudos nessa área.

Hipoteticamente, o treinamento físico também poderia ser terapêutico em outras causas de dor musculoesquelética idiopática, não inflamatória e crônica. Um exemplo é a dor relacionada ao uso prolongado de computadores e *videogames*, conhecida nos adultos como lesões de esforços repetitivos (LER) ou distúrbio osteomuscular relacionado ao trabalho (DORT). Com o advento da informatização, crianças e adolescentes têm passado cada vez mais tempo diante de aparelhos tecnológicos. Como consequência, tornam-se indivíduos fisicamente inativos, mais propensos a dor crônica, tendinites e síndrome miofascial.<sup>33</sup> A prática regular de atividade física, o fortalecimento muscular e a flexibilidade articular poderiam ao menos atenuar esses sintomas.

Outra possível causa de dor musculoesquelética é a hiper-mobilidade articular (HA). A associação da HA com dor e/ou lesões do sistema musculoesquelético constitui a síndrome de hiper-mobilidade articular benigna (SHAB), não relacionada com entidades congênitas, como síndrome de Marfan e síndrome de Ehlers-Danlos. Um estudo realizado pelo nosso grupo em uma escola de São Paulo encontrou prevalência de SHAB de 10% em adolescentes.<sup>32</sup> É interessante notar que diversos estudos<sup>35-38</sup> – embora não todos<sup>39</sup> – sugerem que pacientes com SHAB podem apresentar menores níveis de atividade física e de tolerância ao esforço, fraqueza muscular, distúrbios neuromusculares e retardo no desenvolvimento motor, quando comparados a seus pares saudáveis. Nesse contexto, evidências recentes<sup>40,41</sup> têm indicado que a combinação de exercícios de força dinâmicos e isométricos promovem ganhos de propriocepção, força, equilíbrio, função muscular, redução de dor e melhora na qualidade de vida em pacientes com SHAB. Esses dados sugerem que a prática de atividade física pode ser de grande valia para esses pacientes, porém novos estudos controlados com populações maiores são necessários para confirmar esses achados iniciais.

---

### PERSPECTIVAS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo das últimas décadas, a taxa de sobrevivência e o prognóstico de pacientes com doenças reumatológicas pediátricas têm melhorado sobremaneira. Todavia, tem crescido a preocupação com os eventos adversos de curto, médio e longo prazos – decorrentes do tratamento farmacológico ou da doença *per se* – que afetam negativamente a capacidade física e a qualidade de vida dos pacientes.<sup>31,42,43</sup> Frente ao imenso potencial terapêutico do exercício físico no tratamento dessas doenças, chega a surpreender o limitado número de estudos existentes. Dessa forma, há diversas hipóteses que precisam ser mais bem investigadas.

Em primeiro lugar, há clara necessidade de realização de ensaios clínicos aleatorizados destinados a investigar os efeitos terapêuticos do exercício em todas as doenças reumatológicas pediátricas, incluindo desfechos robustos, como qualidade de vida, e seguimentos longos (p. ex., > 1 ano). Além disso, cabe destacar que a presença de grupo-controle é de suma importância. O curso natural instável de muitas doenças reumatológicas pediátricas, aliado às alterações de composição corporal e capacidade física peculiares ao processo de maturação sexual na puberdade, podem levar a uma interpretação equivocada de dados.

É muito improvável que um único tipo de exercício promova os maiores benefícios para todos os pacientes reumatológicos pediátricos. Tomando-se como exemplo a literatura reumatológica adulta, sabe-se que o treinamento de força de alta intensidade resulta em maiores ganhos de força e massa magra em pacientes com miopatias idiopáticas inflamatórias,<sup>12</sup> ao passo que o treinamento aeróbio de baixa intensidade produz melhores resultados clínicos em pacientes fibromiálgicos.<sup>44</sup> Empiricamente, tem-se recomendado o treinamento isométrico em detrimento do dinâmico, com o intuito de evitar dano articular. Contudo, tal recomendação não encontra embasamento científico; de fato, o segundo tipo de treinamento poderia ser até mesmo superior ao primeiro no que tange ao desempenho funcional nas atividades da vida diária. Portanto, devem-se explorar os tipos ideais de treinamento para as doenças reumatológicas pediátricas, tendo em mente as manifestações clínicas e as limitações funcionais inerentes a cada uma delas.

Por fim, conforme destacado em recente revisão,<sup>45</sup> o treinamento físico regular é capaz de atenuar a inflamação sistêmica em doenças crônicas. Os possíveis efeitos anti-inflamatórios do exercício poderiam ser de grande valia em doenças reumatológicas pediátricas, possivelmente reduzindo o número e/ou as doses de drogas imunossupressoras.

A despeito das limitações encontradas na literatura, já existe um corpo de conhecimento suficiente para considerar o exercício físico como agente terapêutico em doenças crônicas reumatológicas. Clinicamente, a compreensão da ciência do exercício torna-se tarefa fundamental para o reumatologista pediátrico, que passa a ter em mãos uma valiosa ferramenta terapêutica. No que tange à pesquisa científica, abre-se uma nova e promissora avenida de investigação a ser explorada.

## AGRADECIMENTOS

Este estudo teve apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (*Grant* 2010/51428-2 para HR), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico – CNPq (*Grant* 300248/2008-3 para CAS) e Federico Foundation (para CAS).

## REFERENCES

### REFERÊNCIAS

1. Katzmarzyk PT, Janssen I. The economic costs associated with physical inactivity and obesity in Canada: an update. *Can J Appl Physiol* 2004; 29(1):90-115.
2. Gregg EW, Pereira MA, Caspersen CJ. Physical activity, falls, and fractures among older adults: a review of the epidemiologic evidence. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48(8):883-93.
3. Grundy SM, Cleeman JI, Merz CN, Brewer HB, Jr., Clark LT, Hunninghake DB *et al.* Implications of recent clinical trials for the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III guidelines. *Circulation* 2004; 110(2):227-39.
4. Lautenschlager NT, Almeida OP. Physical activity and cognition in old age. *Curr Opin Psychiatry* 2006; 19(2):190-3.
5. Manini TM, Everhart JE, Patel KV, Schoeller DA, Colbert LH, Visser M *et al.* Daily activity energy expenditure and mortality among older adults. *JAMA* 2006; 296(2):171-9.
6. Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ* 2006; 174(6):801-9.
7. Gualano B, Sá Pinto AL, Perondi B, Leite Prado DM, Omori C, Almeida RT *et al.* Evidence for prescribing exercise as treatment in pediatric rheumatic diseases. *Autoimmun Rev* 2010; 9(8):569-73.
8. Guadalupe-Grau A, Fuentes T, Guerra B, Calbet JA. Exercise and bone mass in adults. *Sports Med* 2009; 39(6):439-68.
9. Zhang W, Nuki G, Moskowitz RW, Abramson S, Altman RD, Arden NK *et al.* OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: part III: Changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. *Osteoarthritis Cartilage* 2010; 18(4):476-99.
10. Ayán C, Martín V. Systemic lupus erythematosus and exercise. *Lupus* 2007; 16(1):5-9.
11. Pinto AL, Oliveira NC, Gualano B, Christmann RB, Painelli VS, Artioli GG *et al.* Efficacy and safety of concurrent training in systemic sclerosis. *J Strength Cond Res* 2011; 25(5):1423-8.
12. de Salles Painelli V, Gualano B, Artioli GG, de Sá Pinto AL, Bonfá E, Lancha Junior AH *et al.* The possible role of physical exercise on the treatment of idiopathic inflammatory myopathies. *Autoimmun Rev* 2009; 8(5):355-9.
13. Busch AJ, Schachter CL, Overend TJ, Peloso PM, Barber KA. Exercise for fibromyalgia: a systematic review. *J Rheumatol* 2008; 35(6):1130-44.
14. Long AR, Rouster-Stevens KA. The role of exercise therapy in the management of juvenile idiopathic arthritis. *Curr Opin Rheumatol* 2010; 22(2):213-7.
15. Klepper SE. Exercise in pediatric rheumatic diseases. *Curr Opin Rheumatol* 2008; 20(5):619-24.
16. U.S. Department of Health and Human Services. Historical background, terminology, evolution of recommendations, and measurement. Chap. 2. In: *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996; p.20-1.

17. Morris PJ. Physical activity recommendations for children and adolescents with chronic disease. *Curr Sports Med Rep* 2008; 7(6):353-8.
18. Buljina AI, Taljanovic MS, Avdic DM, Hunter TB. Physical and exercise therapy for treatment of the rheumatoid hand. *Arthritis Rheum* 2001; 45(4):392-7.
19. Hardy LL, Dobbins TA, Denney-Wilson EA, Okely AD, Booth ML. Sedentariness, small-screen recreation, and fitness in youth. *Am J Prev Med* 2009; 36(2):120-5.
20. Alexanderson H, Stenström CH, Jenner G, Lundberg I. The safety of a resistive home exercise program in patients with recent onset active polymyositis or dermatomyositis. *Scand J Rheumatol* 2000; 29(5):295-301.
21. van Brussel M, Lelieveld OT, van der Net J, Engelbert RH, Helders PJ, Takken T. Aerobic and anaerobic exercise capacity in children with juvenile idiopathic arthritis. *Arthritis Rheum* 2007; 57(6):891-7.
22. Giannini MJ, Protas EJ. Comparison of peak isometric knee extensor torque in children with and without juvenile rheumatoid arthritis. *Arthritis Care Res* 1993; 6(2):82-8.
23. Takken T, van der Net J, Helders PJ. Relationship between functional ability and physical fitness in juvenile idiopathic arthritis patients. *Scand J Rheumatol* 2003; 32(3):174-8.
24. Epps H, Ginnelly L, Utley M, Southwood T, Gallivan S, Sculpher M *et al.* Is hydrotherapy cost-effective? A randomised controlled trial of combined hydrotherapy programmes compared with physiotherapy land techniques in children with juvenile idiopathic arthritis. *Health Technol Assess* 2005; 9(39):iii-iv, ix-x, 1-59.
25. Singh-Grewal D, Schneiderman-Walker J, Wright V, Bar-Or O, Beyene J, Selvadurai H *et al.* The effects of vigorous exercise training on physical function in children with arthritis: a randomized, controlled, single-blinded trial. *Arthritis Rheum* 2007; 57(7):1202-10.
26. Takken T, Elst E, Spermon N, Helders PJ, Prakken AB, van der Net J. The physiological and physical determinants of functional ability measures in children with juvenile dermatomyositis. *Rheumatology (Oxford)* 2003; 42(4):591-5.
27. Takken T, van der Net J, Helders PJ. Anaerobic exercise capacity in patients with juvenile-onset idiopathic inflammatory myopathies. *Arthritis Rheum* 2005; 53(2):173-7.
28. Park JH, Niermann KJ, Ryder NM, Nelson AE, Das A, Lawton AR *et al.* Muscle abnormalities in juvenile dermatomyositis patients: P-31 magnetic resonance spectroscopy studies. *Arthritis Rheum* 2000; 43(10):2359-67.
29. Omori C, Prado DM, Gualano B, Sallum AM, Sá-Pinto AL, Roschel H *et al.* Responsiveness to exercise training in juvenile dermatomyositis: a twin case study. *BMC Musculoskelet Disord* 2010; 11:270.
30. Houghton KM, Tucker LB, Potts JE, McKenzie DC. Fitness, fatigue, disease activity, and quality of life in pediatric lupus. *Arthritis Rheum* 2008; 59(4):537-45.
31. Avcin T, Cimaz R, Silverman ED, Cervera R, Gattorno M, Garay S *et al.* Pediatric antiphospholipid syndrome: clinical and immunologic features of 121 patients in an international registry. *Pediatrics* 2008; 122(5):e1100-7.
32. Zapata AL, Moraes AJ, Leone C, Doria-Filho U, Silva CA. Pain and musculoskeletal pain syndromes in adolescents. *J Adolesc Health* 2006; 38(6):769-71.
33. Zapata AL, Moraes AJ, Leone C, Doria-Filho U, Silva CA. Pain and musculoskeletal pain syndromes related to computer and video game use in adolescents. *Eur J Pediatr* 2006; 165(6):408-14.
34. Stephens S, Feldman BM, Bradley N, Schneiderman J, Wright V, Singh-Grewal D, *et al.* Feasibility and effectiveness of an aerobic exercise program in children with fibromyalgia: results of a randomized controlled pilot trial. *Arthritis Rheum* 2008; 59(10):1399-406.
35. Engelbert RH, van Bergen M, Henneken T, Helders PJ, Takken T. Exercise tolerance in children and adolescents with musculoskeletal pain in joint hypermobility and joint hypomobility syndrome. *Pediatrics* 2006; 118(3):e690-6.
36. Adib N, Davies K, Grahame R, Woo P, Murray KJ. Joint hypermobility syndrome in childhood. A not so benign multisystem disorder? *Rheumatology (Oxford)* 2005; 44(6):744-50.
37. Kirby A, Davies R. Developmental Coordination Disorder and Joint Hypermobility Syndrome – overlapping disorders? Implications for research and clinical practice. *Child Care Health Dev* 2007; 33(5):513-9.
38. Sahin N, Baskent A, Ugurlu H, Berker E. Isokinetic evaluation of knee extensor/flexor muscle strength in patients with hypermobility syndrome. *Rheumatol Int* 2008; 28(7):643-8.
39. Juul-Kristensen B, Kristensen JH, Frausing B, Jensen DV, Røgind H, Remvig L. Motor competence and physical activity in 8-year-old school children with generalized joint hypermobility. *Pediatrics* 2009; 124(5):1380-7.
40. Ferrell WR, Tennant N, Sturrock RD, Ashton L, Creed G, Brydson G *et al.* Amelioration of symptoms by enhancement of proprioception in patients with joint hypermobility syndrome. *Arthritis Rheum* 2004; 50(10):3323-8.
41. Sahin N, Baskent A, Cakmak A, Salli A, Ugurlu H, Berker E. Evaluation of knee proprioception and effects of proprioception exercise in patients with benign joint hypermobility syndrome. *Rheumatol Int* 2008; 28(10):995-1000.
42. Kuczynski E, Silva CA, Cristófani LM, Kiss MH, Odone Filho V, Assumpção Jr. FB. Quality of life evaluation in children and adolescents with chronic and/or incapacitating diseases: a Brazilian study. *An Pediatr (Barc)* 2003; 58(6):550-5.
43. Ruperto N, Lovell DJ, Quartier P, Paz E, Rubio-Pérez N, Silva CA *et al.* Paediatric Rheumatology International Trials Organization, Pediatric Rheumatology Collaborative Study Group. Abatacept in children with juvenile idiopathic arthritis: a randomised, double-blind, placebo-controlled withdrawal trial. *Lancet* 2008; 372(9636):383-91.
44. Häuser W, Klose P, Langhorst J, Moradi B, Steinbach M, Schiltenswolf M *et al.* Efficacy of different types of aerobic exercise in fibromyalgia syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Arthritis Res Ther* 2010; 12(3):R79.
45. Mathur N, Pedersen BK. Exercise as a mean to control low-grade systemic inflammation. *Mediators Inflamm* 2008; 2008:109502.
46. Rice SG, American Academy of Pediatrics Council on Sports Medicine and Fitness. Medical conditions affecting sports participation. *Pediatrics* 2008; 121(4):841-8.
47. Garrick JG. Preparticipation orthopedic screening evaluation. *Clin J Sport Med* 2004; 14(3):123-6.