

# EFEITO DO TREINAMENTO FÍSICO SOBRE A FORÇA MUSCULAR DE JOVENS COM SÍNDROME DE DOWN

## *EFFECT OF PHYSICAL TRAINING ON THE MUSCULAR STRENGTH OF YOUNG PEOPLE WITH DOWN SYNDROME*

Everaldo Lambert Modesto  
Bruna Barboza Seron  
Eloise Werle de Almeida  
Márcia Greguol  
*Universidade Estadual de Londrina*

### **Resumo**

O objetivo do estudo foi verificar o efeito do treinamento resistido sobre a força muscular de jovens com Síndrome de Down (SD). Participaram 25 jovens SD, divididos em: Grupo controle (GC n=10) e Grupo treinamento resistido (GTR n=15). O treinamento teve duração de 12 semanas para o GTR, duas sessões semanais. Foram realizados antes e após o programa testes de 1-RM de remada alta e de cadeira extensora e teste de preensão manual. Foi feita estatística descritiva, comparações intra e entre grupos (teste *t-Student*) e correlação de Spearman. Os jovens apresentaram indicadores antropométricos preocupantes para uma boa saúde. O treinamento resistido provocou efeitos positivos na força muscular, sendo uma alternativa segura e benéfica para jovens com SD.

**Palavras-Chave:** Síndrome de Down. Exercício Resistido. Força Muscular.

### **Abstract**

The objective of the study was to verify the effect of resistance training on the muscular strength of young people with Down Syndrome (DS). Twenty-five young people with DS were divided into: Control group (CG n = 10) and Resistance training group (RTG n = 15). The training lasted 12 weeks for RTG, two weekly sessions. Before and after the program, 1-RM high-row and extensor chair tests and manual grip tests were performed. Descriptive statistics, intra- and inter-group comparisons (Student's t-test) and Spearman's correlation were made. Young people presented anthropometric indicators of concern for good health. Resistance training has had positive effects on muscle strength and it was a safe and beneficial alternative for young people with DS.

**Keywords:** Down Syndrome. Resistance Exercise. Muscular Strength.

## **1 Introdução**

A prática da atividade física constitui-se uma exigência básica para o desenvolvimento adequado do corpo e se apresenta como uma ferramenta importante à manutenção e possível proteção ao estado de saúde de pessoas com e sem deficiência (CARMELI et al., 2004; RIMMER, 1999).

Pessoas com deficiência tendem a ser menos ativas do que a população sem deficiência, o que agrava sua condição e as deixa suscetíveis a doenças hipocinéticas. Dentro desse enfoque, pessoas com síndrome Down (SD) estão particularmente suscetíveis aos agravos da saúde, em especial àqueles associados à obesidade, à malformação cardíaca e à hipotonia muscular. A SD não é doença, porém é caracterizada como uma condição que gera alteração do desenvolvimento em diferentes níveis e que afeta órgãos e sistemas, fazendo com que o indivíduo tenha uma expectativa de vida reduzida, por volta dos 55 anos (COHEN, 2006; SILVA; KLEINHANS, 2006).

Adultos com SD apresentam resultados de força e resistência muscular muito abaixo da população em geral sem deficiência, devido à hipotonia muscular generalizada própria desta população e ao sedentarismo. Este estilo de vida sedentário teria início desde a infância, estendendo-se por toda a adolescência até a fase adulta, e seria motivada, entre outros fatores, pela falta de programas específicos de exercício e de profissionais capacitados, além de condições impostas pela própria síndrome (RIMMER et al., 2004). Essa condição é bastante preocupante, pois interfere negativamente na autonomia dos indivíduos, resultando em grande limitação para realização das chamadas atividades da vida diária (AVDs), potencializando assim a dependência de um cuidador (ACSM 2002; BROWN; WEIR 2001; SHEFER et al., 2008).

Parece haver consenso na literatura sobre os benefícios decorrentes da prática de atividades físicas de caráter aeróbico para pessoas com SD (CARMELI et al., 2002; CARMELI et al., 2005; CHEN, 2014; COWLEY et al., 2010; MENDONÇA; PEREIRA; FERNHALL, 2011; RIMMER et al., 2004; SZYMANSKA; MIKOLAJCZYK; WOJTANOWSKI, 2012). No entanto, programas de treinamento com pesos também demonstram resultados positivos (MODESTO; GREGUOL, 2014). Assim, embora as atividades predominantemente aeróbicas estejam mais consolidadas em relação a seus benefícios na população em geral (ACSM, 2009; ANDRIOLO et al., 2010; ROWLAND, 2007), os programas de treinamento resistido têm se mostrado viáveis e eficazes para a melhora da aptidão física, também na população com SD.

Apesar de serem muito divulgadas as vantagens de um estilo de vida ativo para a saúde das pessoas, ainda existe uma escassez de trabalhos publicados que apresentem programas de atividade física direcionados a pessoas com SD, bem como os benefícios destes programas para esta população (CARVALHO; ALMEIDA, 2008). Assim, O objetivo deste estudo foi verificar a influência de um programas de treinamento resistido na força muscular de adolescentes com SD.

## 2 Método

### 2.1 Participantes da pesquisa

Participaram do estudo 25 indivíduos com SD com idades entre 12 e 20 anos, de ambos os sexos e que apresentaram liberação médica para a prática de exercícios físicos. Foram adotados como critérios de exclusão: indivíduos que apresentaram comprometimentos ortopédicos ou cardíacos, instabilidade atlantoaxial, uso de medicamentos que alteravam a frequência cardíaca e deficiência intelectual severa ou profunda, que impedissem a compreensão e/ou realização dos procedimentos.

Os jovens, provenientes de instituições de assistência da cidade de Londrina - PR, foram divididos em dois grupos, sendo GC: grupo controle, com 10 participantes (seis meninas e quatro meninos); e GTR: grupo de treinamento resistido, com 15 participantes (cinco meninas e 10 meninos). A distribuição dos grupos foi realizada por conveniência, de acordo com a disponibilidade de comparecimento nas atividades do programa. Os indivíduos que fizeram parte do grupo controle afirmaram não praticar atividade física de maneira regular e foram orientados a continuar suas atividades usuais normalmente. Todos os adolescentes apresentaram atestado médico para participação no estudo e assinaram, juntamente com seus responsáveis legais, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O presente projeto obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina (parecer 1.215.776/2015).

### 2.2 Instrumentos e procedimentos

#### *Questionários*

Foram aplicados dois questionários para os responsáveis pelos indivíduos com SD. O primeiro foi composto por questões a respeito da idade e sexo do adolescente, idade gestacional, escolaridade, prática de atividade física habitual e alguma outra condição de saúde associada aos indivíduos com SD. O segundo questionário aplicado foi relacionado ao nível socioeconômico das famílias (ABEP, 2010). Na apresentação dos resultados, foram consideradas as classes A, B, C e D.

#### *Avaliações Físicas*

Foram avaliadas antes e depois das sessões de treino as variáveis relacionadas à antropometria e força muscular. A medida de força muscular de membros inferiores (MMII) e membros superiores (MMSS) foi avaliada através do teste de uma repetição máxima (1RM) de dois exercícios - cadeira extensora e remada alta - seguindo os procedimentos propostos por Brown e Weir (2001). Já a força de preensão manual foi mensurada em três tentativas utilizando o dinamômetro JAMAR (inc). O teste foi

executado na mão direita e esquerda, respectivamente, com intervalo de um minuto, seguindo as recomendações da American Society of Hand Therapists (FESS; MORAN, 1981).

Foram ainda mensurados a massa corporal (com balança digital com precisão de 100 gramas), estatura (com estadiômetro portátil com precisão de 0,1 cm) e circunferência abdominal (com fita métrica flexível de 2 metros). As medidas de massa corporal e estatura foram posteriormente utilizadas para o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), por meio da fórmula  $IMC = \text{massa corporal} / (\text{estatura})^2$ .

### *Programa de treino*

O programa de treinamento resistido consistiu de 12 semanas com duração de 50 minutos para cada sessão. O treinamento resistido foi composto de nove exercícios realizados em três séries de 12 repetições, com intervalo de um minuto entre as séries e de três minutos entre os exercícios. Foi proposta a seguinte série de exercícios: supino máquina, cadeira extensora, puxada aberta frontal, bíceps cabo, flexora em pé com caneleira, tríceps cabo, panturrilha com caneleira, elevação frontal com halter e abdominais. As duas sessões iniciais foram de adaptação ao exercício com cargas leves e, a partir daí, a carga utilizada foi estimada observando-se a capacidade de realização do exercício em 12 repetições. A progressão da carga foi espontânea, sendo aumentada à medida que o indivíduo conseguisse realizar as três séries com 12 repetições completas (American College of Sports Medicine, 2009).

### *Análise estatística*

Os dados foram tratados por meio de estatística descritiva, apresentada por média e desvio padrão. Para a comparação das variáveis de força muscular entre os grupos pré e pós-treinamento foi verificada a normalidade dos dados e utilizado teste “t” de Student para amostras independentes. Para correlacionar os valores das variáveis antropométricas e força muscular foi realizado teste de correlação de Pearson. Em todas as situações foi adotada significância de 5% ( $P < 0,05$ ). Os dados foram analisados no programa estatístico SPSS 20.0.

## **3 Resultados**

Os dados descritivos dos participantes estão demonstrados na Tabela 1. Participaram do estudo 25 adolescentes com SD com idade média de  $15,51 \pm 2,7$  anos, sendo a maioria do sexo masculino (60%). Verificou-se também que a idade de gravidez da mãe ficou abaixo dos 34 anos em 60% dos casos e que o nível socioeconômico correspondente à classe C foi o mais prevalente (52%).

<b>Gênero</b>	<b>% (n=25)</b>
Masculino	60 (15)
Feminino	40 (10)
<b>Idade</b>	
12 a 15 anos	56 (14)
16 a 20 anos	44 (11)
<b>Hipotireodismo</b>	
<b>Sim</b>	40 (10)
<b>Não</b>	60 (10)
<b>Nível socioeconômico</b>	
A	4 (1)
B	40 (10)
C	52 (13)
D	4 (1)
<b>Idade de gravidez da mãe</b>	
≤ 34 anos	60 (15)
≥35 anos	40 (10)

Tabela 1 - Caracterização dos participantes do estudo.

Fonte: elaboração própria

A Tabela 2 a seguir mostra os valores das variáveis antropométricas IMC e CA por grupo nos momentos pré e pós-intervenção. Os valores apresentados indicam que não houve alteração significativa nas variáveis de IMC e CA nos grupos resistido e controle. No entanto, cabe ressaltar que o grupo resistido já apresentava valores de IMC significativamente menores ( $p < 0,05$ ) do que grupo controle no momento pré intervenção. No grupo controle ocorreu aumento da CA, embora sem diferença significativa.

<b>Variáveis</b>	<b>Resistido</b>		<b>Controle</b>	
	<b>Pré</b>	<b>Pós</b>	<b>Pré</b>	<b>Pós</b>
<b>IMC</b>	23,2±4,3	23,0±4,5	27,6±3,7	27,6±3,6
<b>CA</b>	77,5±9,2	77,4±10,0	85,8±9,9	86,3±10,3

Tabela 2 - Valores das variáveis antropométricas por grupo no pré e pós-período de treinamento descritos em média e desvio padrão.

Legenda: IMC=Índice de massa corporal; CA=Circunferência Abdominal.

Fonte: elaboração própria

Em relação ao estado inicial da composição corporal dos indivíduos, verificou-se que 64% dos adolescentes estavam com sobrepeso ou obesidade e, quando analisado por

gênero, 60% das meninas e 24% dos meninos foram considerados obesos. Contudo, esses dados foram analisados com os valores de referência do *Center of Disease Control* (CDC, 2000), que não leva em consideração pessoas com SD. Por outro lado, quando os resultados são confrontados com os valores de referência de Baynard et al. (2008), que considera os valores específicos de pessoas com SD, verifica-se que duas meninas (8%), estão acima do percentil 90. Além disso, quase 20% dos participantes estão entre os percentis 80 e 90 quando comparados a seus pares com deficiência.

Já os resultados de CA foram comparados aos de pessoas sem deficiência, pois não foi encontrado na literatura tabela de referência específica para pessoas com SD. Sobre o risco cardiovascular dos adolescentes de acordo com as medidas de CA, 30% das meninas e 20% dos meninos apresentaram alto risco, pois estavam acima do percentil 90 de acordo com os valores de referência internacional (FERNANDEZ et al., 2004). Ainda, 50% das meninas e 44% dos meninos exibiram valores entre os percentis 75 e 90.

Os resultados de força muscular por sexo são apresentados na Tabela 3, evidenciando que os jovens do sexo masculino apresentaram valores de força significativamente mais elevados no momento pré-intervenção. Os valores apresentados por sexo após 12 semanas de treinamento demonstraram que ambos os grupos apresentaram melhoras significativas no teste de 1RM na cadeira extensora, entretanto no teste de remada alta somente o grupo masculino obteve melhora significativa pós-período de treinamento. Não houve diferença na variável de preensão manual com dinamômetro entre mão direita e esquerda, nem tampouco foram encontradas diferenças entre os participantes do sexo masculino e feminino nesta variável.

Variáveis	Masculino		Feminino	
	Pré	Pós	Pré	Pós
<b>Extensora</b>	19,96±11,26†	32,42±15,07*	13,14±7,29	23,43±11,24
<b>Remada Alta</b>	24,67±11,82†	35,88±15,18*	19,00±8,13	20,71±7,45
<b>Dinamometria D</b>	21,52±9,69†	21,88±9,90	14,64±5,44	15,07±5,34
<b>Dinamometria E</b>	20,92±9,39†	20,92±10,46	13,79±5,34	13,71±5,50

Tabela 3 - Valores de força pré e pós-período de treinamento nas variáveis de 1RM (Kg) e dinamometria (Kgf) por sexo, descritas em média e desvio padrão.

Legenda: \* = Diferença estatisticamente significativa  $p \leq 0,05$  entre pré e pós-treinamento; † = diferença estatisticamente significativa em relação aos sexos no momento pré treinamento. D = Mão direita E = mão esquerda

Fonte: elaboração própria.

A Tabela 4 apresenta os valores das variáveis de força muscular na avaliação pré e pós-período de treinamento nos diferentes grupos. Ambos os grupos apresentaram

alterações estatisticamente significantes para 1RM de cadeira extensora, enquanto que para 1RM de remada alta apenas o grupo de treinamento resistido obteve melhora significativa após 12 semanas. Ao analisar a força muscular de 1RM do grupo controle verifica-se que, embora tenha ocorrido melhora significativa para o teste de 1RM na cadeira extensora no pós-período de treinamento, este grupo apresentou valores de força significativamente mais baixos em relação ao grupo resistido nos momentos pré e pós-intervenção. Já em relação ao teste de prensão manual com dinamômetro, não foi encontrada diferença significativa para nenhum dos dois grupos após 12 semanas de treinamento, no entanto o grupo controle exibiu uma pequena redução nesta variável, embora não significativa.

Variáveis	Resistido		Controle	
	Pré	Pós	Pré	Pós
<b>Extensora</b>	17,2±9,0†	32,4±13,1*†	9,40±6,7†	14,9±8,2*†
<b>Remada Alta</b>	22,9±7,5†	35,5±14,4*†	12,0±6,1†	14,4±6,1†
<b>Dinamometria</b>	20,8±10,1	22,0±9,9	12,2±6,6†	11,3±5,6†

Tabela 4 - Valores de força pré e pós-período de treinamento nas variáveis de 1RM e dinamometria por grupos descritos em média ± desvio padrão

Legenda: \* = diferença estatisticamente significativa de  $p \leq 0,05$  entre pré e pós-treinamento.  
 † = diferença entre os grupos em um único momento.

Fonte: elaboração própria.

Para a análise da correlação foram consideradas as seguintes variáveis: Índice de Massa Corporal (IMC), Massa Corporal (MC), Circunferência Abdominal (CA), Dinamometria (Dina.kgf), Remada alta (Rem.kg) e Extensora (Ext). Todas as variáveis analisadas foram obtidas no momento pré-treinamento nos 25 participantes do estudo (Tabela 5).

O IMC apresentou correlação forte, significativa e positiva com a massa corporal e muito forte com a CA. Esses indicadores antropométricos demonstram que à medida que aumenta a CA e a massa corporal, também aumenta proporcionalmente o IMC. Ainda com relação à massa corporal, esta se correlacionou de maneira significativa, baixa e positiva com a prensão manual e moderada com a extensora, indicando que quando esta aumenta os níveis de força também tendem a aumentar. A força de prensão manual correlacionou-se de maneira positiva, moderada e significativa com a remada alta e positiva forte com o teste na cadeira extensora. Assim, de maneira geral, pode-se dizer que as variáveis de força muscular do presente estudos se mostraram positivamente relacionadas.

		N = 25	MC	CA			
<b>Pré intervenção 1</b>					<b>DinaD(Kgf)</b>	<b>Rem.(kg)</b>	<b>Ext.(Kg)</b>
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	r		,774***	,897****	,010	,146	,101
	p		,000	,000	,953	,362	,531
<b>MC (Kg)</b>	r			841****	,373*	,245	,498**
	p			,000	,016	,123	,001
<b>CA (cm)</b>	r				,087	,085	,216
	p				,587	,596	,175
<b>Dina.(Kgf)</b>	r					564**	,659***
	p					,000	,000
<b>Rem.(Kg)</b>	r						,700***
	p						,000

Tabela 5 - Correlação das variáveis pré – intervenção

Legenda: \*Correlação baixa; \*\* Correlação moderada; \*\*\*Correlação forte; \*\*\*\*Correlação muito forte

**IMC**= Índice de massa corporal; **MC**= Massa corporal; **CA**= Circunferência abdominal; **Dina.D**= Dinamometria mão direita; **Rem.**= Remada alta; **Ext.**= Extensora.

Fonte: elaboração própria.

#### 4 Discussão

Os indivíduos com síndrome de Down têm um risco maior de sobrepeso e obesidade do que seus pares com desenvolvimento típico. A prevalência da obesidade na SD é estimada para ser maior do que em populações com desenvolvimento típico, alguns estudos relatam a prevalência de excesso de peso entre 45% e 56%, o que representa um risco adicional para saúde e as deixa em condições de vulnerabilidade quando adultos (MARQUES, 2008; RIMMER et al., 2004).

O IMC e a CA são variáveis importantes para analisar a composição corporal. O uso dos pontos de corte de IMC para jovens com SD tem sido questionado, entretanto um recente estudo determinou a validade deste parâmetro para identificar o excesso de gordura em jovens com SD, utilizando como base os pontos de corte do Centers for Disease Control and Prevention (2000), quando considera os pontos de corte daqueles que estão acima do percentil 95 e abaixo do percentil 85 (BANDINI et al., 2013).

O presente estudo aponta uma prevalência de 64% de indivíduos acima do percentil 85 quando analisado o IMC, o que os coloca em situação de risco de acordo com critérios internacionais. Como agravante, cerca de 40% destes estão acima do percentil 95, portanto, mais suscetíveis ao risco de doenças crônicas e secundárias ocasionadas pelo sedentarismo. Contudo não é possível afirmar que estes valores representam uma realidade para toda a população com SD. Estudos como os de Marques (2008) e Van Gameren-Oosterom et al. (2012) relatam que as taxas de prevalência de sobrepeso em indivíduos com SD diferem significativamente, sobretudo devido às diferenças na

população, ambiente e cultura, além dos métodos e pontos de corte utilizados. Em seu estudo, Van Gameren-Oosterom et al. (2012) avaliaram 1596 crianças holandesas com SD, constatando que 25,5% dos meninos e 32% das meninas tinham sobrepeso; a obesidade foi observada em 4,2% dos meninos e 5,1% das meninas. Ainda, ao comparar com a população em geral, a prevalência de sobrepeso e obesidade foi duas vezes maior nas crianças com SD.

Em outro estudo, Marques (2008) acompanhou 1249 jovens brasileiros com SD e idades entre 10 e 20 anos. Utilizando as referências da Organização Mundial da Saúde, verificou que 56,9% dos jovens estavam na faixa de sobrepeso e obesidade, com maior risco para as meninas, já que em torno de 85% destas apresentavam sobrepeso e/ou obesidade. Os dados do presente estudo apresentam uma prevalência maior de jovens na faixa de sobrepeso e obesidade (64%), mas é preciso ter cautela, uma vez que os valores de IMC podem sofrer interferências sociais e culturais, além considerar as diferenças dos métodos utilizados para verificação. Embora não tenha sido objetivo deste estudo verificar o percentual de gordura, ao analisar o IMC e a CA, estes dois indicadores antropométricos podem nortear quanto à composição corporal desta população.

Ainda sobre o IMC na população com SD, Styles et al. (2002) avaliaram 1507 crianças e adolescentes do Reino Unido e Irlanda e verificaram que 30% dos sujeitos estavam acima do percentil 91 e 20% acima do percentil 98, o que novamente reforça os dados de altíssima prevalência de sobrepeso e obesidade em jovens com SD. Cabe ressaltar que as diferenças nas porcentagens observadas nos estudos pode se dever ao fato de os resultados serem comparados aos parâmetros específicos para pessoas com SD ou aos parâmetros da população em geral.

Com relação à CA, esta é considerada uma importante medida na avaliação das condições de saúde de crianças e adolescentes com e sem deficiência, pois esta está associada com prejuízos como hiperlipidemia, diabetes tipo II e fatores de riscos cardiovasculares em geral. Portanto, a identificação precoce de crianças com alta adiposidade central é fundamental a fim de salvaguardar a independência e autonomia na idade adulta (FERNÁNDEZ et al., 2004).

Os achados do presente estudo indicam que 24% dos jovens com SD encontram-se com riscos cardiovasculares, pois estão situados acima do percentil 90 em relação à CA. Além disso, quase metade dos indivíduos encontra-se entre os percentis 75 e 90. A média encontrada foi de  $83,94 \pm 12,52$  cm para as meninas e de  $82,95 \pm 9,91$  cm para os meninos. Esses valores são mais elevados quando comparados aos encontrados em crianças e adolescentes com SD da Espanha com idade média semelhante, que apresentaram  $78,1 \pm 14,1$  cm para as meninas e  $72,9 \pm 7,1$  cm para os meninos (GONZALEZ-AGUERO et al., 2011).

A alta prevalência de condições de risco no que tange a composição corporal nesta população é motivo de preocupação. Rimmer e Marques (2012) ressaltam que o excesso de peso agrava diversas condições secundárias de saúde em jovens com deficiência. Tendo em conta este fato, Murray e Ryan-Krause (2010) destacam a necessidade de se priorizar a prevenção e intervenção em crianças e adolescentes com SD.

Outra importante condição para a saúde diz respeito à força muscular. Segundo Rigoldi Galli, e Albertini (2011) e Wuang e Su (2012), essa condição está associada a mudanças positivas com efeitos benéficos principalmente em atividades funcionais em jovens e adultos com SD, promovendo melhoras na aptidão física. Os resultados encontrados em alguns estudos (CARMELI et al., 2004; COWLEY et al., 2010; SHIELDS; DODD, 2004; SHIELDS; TAYLOR; DODD, 2008) têm ressaltado a importância do ganho da força em crianças, adultos e idosos com SD.

A força muscular de jovens com SD está abaixo daquela exibida por jovens sem deficiência, ou ainda daqueles com deficiência intelectual mas sem a síndrome. Isso é preocupante, pois segundo o American College of Sport Medicine (2002), déficits nos níveis de força resultam em grande limitação para realização de atividades cotidianas. Algumas peculiaridades estruturais e comportamentais associadas à síndrome contribuem para tal fato, como hipoplasia cerebelar, fragilidade nas articulações, hipotonia muscular, frouxidão ligamentar e sedentarismo (RIGOLDI; GALLI; ALBERTINI, 2011; SZYMANSKA; MIKOLAJCZYK; WOJTANOWSKI, 2012).

No presente estudo os participantes do sexo masculino apresentaram maiores índices de força muscular em MMSS e MMII no teste de 1RM de remada alta ( $24,6 \pm 11,26$  e  $19,00 \pm 8,13$ ) e 1RM na cadeira extensora ( $19,96 \pm 11,26$  e  $13,14 \pm 7,29$ ), respectivamente. Os valores apresentados no teste de prensão manual com dinamômetro dos adolescentes com SD utilizando-se mão direita ( $21,52 \pm 9,69$  e  $14,64 \pm 5,44$ ) e esquerda ( $20,92 \pm 9,39$  e  $13,79 \pm 5,34$ ) também foram maiores para o grupo masculino. Em geral os meninos apresentam maiores índices de força muscular em comparação com as meninas. Segundo Cabreza-Ruiz et al. (2011), o tamanho das fibras musculares nos meninos tende a ser maior, o que possibilita maior capacidade de gerar força, enquanto que as meninas têm fibras musculares menores e geralmente menos força total nos músculos.

Quando separados por grupo de intervenção, foi verificado que os grupos apresentavam diferenças significantes, sendo que o grupo controle apresentava menores valores para as variáveis pesquisadas. Estudos como os de Cowley et al. (2011) e Gupta (2011) o grupo treinamento apresentou melhores resultados iniciais de força muscular em relação ao grupo controle. Segundos os autores, isso pode se dever ao fato de quase sempre a seleção da amostra para essa população ser feita por conveniência. Esta característica parece bem evidente, uma vez que o presente estudo também

realizou a seleção dos participantes por conveniência e o grupo controle acabou sendo constituído por aqueles que não podiam participar por no mínimo duas vezes por semana do programa previamente estabelecido. Outra condição importante se refere ao fato que 60% do grupo controle era composto por mulheres, enquanto que no grupo resistido o número de participantes do sexo feminino foi menor, com 33,4%. Tal fato, como descrito anteriormente, pode ter levado a menores valores de força para o grupo controle.

### *Efeitos do treinamento resistido na força muscular e composição corporal*

A prática de atividade física tem sido incentivada com o objetivo de melhorar aspectos da saúde em jovens com SD. A esse respeito, uma recente revisão sistemática (MODESTO; GREGUOL, 2014) abordando somente a influência do treinamento resistido sobre a aptidão física em pessoas com SD verificou que existe uma convergência de resultados apontando para a influência benéfica do treinamento resistido, sobre as variáveis de força e composição corporal. Em todos os estudos encontrados, o grupo treinamento apresentou efeito positivo tanto em MMSS e/ou MMII independentemente do protocolo de treinamento com pesos adotados. O estudo também verificou que os protocolos de treinamento utilizados para pessoas com SD não diferem das recomendações para a população em geral sem deficiência.

Corroborando com o trabalho de Modesto e Greguol (2014), o presente estudo obteve resultados positivos no tocante a força muscular tanto em MMII quanto MMSS. Outro dado relevante, diz respeito a uma maior participação de indivíduos do sexo masculino (60%) em comparação ao feminino (40%), o que também ocorreu em nossa pesquisa.

Em outro estudo realizado por Gupta (2011) com 23 crianças e adolescentes com SD e idades entre 7 e 15 anos encontraram, após seis semanas de treinamento resistido, diferença significativa na força muscular de MMII em todos os grupos musculares no grupo experimental em relação ao controle, mostrando que essas modificações de fato ocorreram mesmo com duração relativamente curta de apenas seis semanas. Em outro estudo com 30 adultos com SD e média de idade de 28 anos, Cowley et al. (2011) verificaram aumento da força muscular ( $P < 0,05$ ) de MMII no grupo intervenção após 10 semanas de treinamento resistido.

Nossos dados, corroboram com as alterações encontradas em outros estudos com relação à força muscular de MMII e MMSS na população com SD. Esses resultados, quando analisados por sexo, mostram que o grupo masculino apresentou melhoras significativas em ambos os testes de 1RM de cadeira extensora e remada alta, enquanto que o grupo feminino obteve melhora somente na variável de 1RM na cadeira extensora.

O melhor desempenho do grupo masculino pode ser justificado devido à maior massa muscular às adaptações hormonais envolvidas em relação ao grupo feminino, bem como uma melhor adaptação dos meninos aos exercícios com pesos em relação às meninas.

Ainda com relação à força muscular, nossos resultados são similares aos de estudos que utilizaram protocolos de treinamento aeróbio e resistido. Nesses estudos (CARMELI et al., 2005; CHEN, 2014; COWLEY et al., 2010; GUPTA, 2011; RIMMER et al., 2004; SHIELDS et al., 2013), o grupo treinamento obteve aumento de força muscular em MMSS e/ou MMII mais expressivos em relação ao grupo controle.

Assim, no tocante à força muscular de MMII ambos os grupos tiveram aumento significativo ( $p < 0,05$ ) na avaliação pós-treinamento, no entanto o fato do grupo controle também ter aumentado a força muscular de MMII pode se dever a ganhos naturais dessa condição que ocorrem naturalmente na adolescência. Vale ressaltar que os valores absolutos de força muscular no grupo resistido foram bem superiores aos valores encontrados no grupo controle no momento pré-intervenção. Ressalta-se que o grupo resistido teve aumento nas variáveis de força analisadas por testes de 1RM, enquanto que o grupo controle não apresentou diferença significativa na força muscular em MMSS e ainda reduziu a força de prensão manual após o período de 12 semanas.

Com referência à força muscular em pessoas com SD, a literatura tem demonstrado a eficácia do treinamento resistido nessa população (COWLEY et al., 2010; GUPTA, 2011; MODESTO; GREGUOL, 2014; SHIELDS; TAYLOR, 2010; SHIELDS et al., 2013). No entanto, existe muita dificuldade em comparar os resultados obtidos em diferentes estudos, visto que a falta de padronização nas demais variáveis de treinamento (frequência, intensidade, períodos de recuperação, intervalo entre as séries, exercícios utilizados, formas de avaliação da força muscular, dentre outras) dificulta ainda mais a comparação entre as informações produzidas pela literatura.

Com relação às variáveis IMC e CA, apesar de o grupo resistido não ter tido melhora significativa nessas variáveis, o treinamento com pesos proporcionou a manutenção de seus valores, enquanto o grupo controle teve um pequeno aumento. Vale ressaltar que o grupo resistido, na avaliação pré-treinamento, apresentou menores valores de IMC do que grupo controle, o que pode ter contribuído para a não observância de melhoras significativas nesta variável. Savacu (2010) após um programa de treinamento aeróbio de 12 semanas em 20 jovens com SD encontrou reduções no IMC, já Chen (2014) verificou em 20 adultos síndrômicos, redução na circunferência de cintura ( $P=0,02$ ) no grupo treinamento após um programa de caminhada em esteira. Outros estudos com treinamentos diferenciados em jovens com SD não encontraram redução para esta variável (CASAJUS et al., 2012; GONZÁLEZ-AGUERO et al., 2011; LEWIS E FRAGALA-PINKHAM, 2005).

Os estudos de Florentino Neto, Pontes e Filho (2009) e Florentino Neto, Pontes e

Filho (2010) realizados com jovens e adultos entre 15 e 35 anos idade com SD de ambos os sexos, mostraram que o programa de treinamento resistido de 12 semanas apresentou efeito favorável na composição corporal, com redução ( $P=0,036$ ) no percentual de gordura e aumento na massa magra de 1,2 Kg ( $P=0,008$ ) no grupo intervenção. Considerando que jovens com SD apresentam indicadores antropométricos e da composição corporal mais negativos quando comparados aos seus pares sem deficiência, novamente reforça-se a importância do incentivo a um estilo de vida fisicamente ativo como forma de reduzir fatores de risco cardiovascular.

Destaca-se, portanto, que o exercício foi capaz de aumentar a força muscular na população com SD, deste modo, é preciso incentivar a sua prática desde as idades mais jovens. A melhora na força muscular no grupo resistido pode trazer benefícios em atividades do dia-a-dia, para a autonomia e qualidade de vida, além de prevenir a manifestação de doenças crônicas na idade adulta.

## 5 Conclusão

Com base nos resultados encontrados no presente estudo, conclui-se que os jovens com SD demonstraram níveis iniciais preocupantes de composição corporal para uma saúde positiva, especialmente quando comparados aos parâmetros da população geral. Além disso, o treinamento resistido provocou efeitos positivos nas variáveis de força muscular, tanto em MMSS quanto em MMII.

Jovens com SD apresentam parâmetros antropométricos preocupantes, que os deixam em situação de vulnerabilidade. Deste modo, faz-se necessária a conscientização por parte dos responsáveis pelos adolescentes com SD sobre os malefícios de um estilo de vida sedentário. É necessário que se invista na formação dos profissionais de saúde no atendimento a essa população, e ressalta-se ainda a importância da elaboração de programas de exercícios físicos com objetivo de encontrar respostas positivas para as variáveis da aptidão física relacionada à saúde. A maior oferta de programas, em conjunto com a maior divulgação de informações, certamente são condições fundamentais para que jovens com SD tenham cada vez mais oportunidades de implementarem um estilo de vida fisicamente ativo, aprimorando, deste modo, sua saúde e qualidade de vida.

## Referências

ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. *Critérios de Classificação Econômica Brasil*, 2010. Disponível em: <[www.abep.org](http://www.abep.org)>.

AMERICAN COLLEGE SPORTS MEDICINE. Strength Training in Children and Adolescents. *Current Comment*. September, 2002. Disponível em: <[www.acsm.org](http://www.acsm.org)>.

- AMERICAN COLLEGE SPORTS MEDICINE. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* v.41, p.687-708, 2009.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM's *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 8th ed. Baltimore: 2009.
- ANDRIOLO, R. B.; et al. Aerobic exercise training programmes for improving physical and psychosocial health in adults with Down syndrome. *Cochrane DatabaseSyst Rev.* May v.12, n.5, 2010.
- BANDINI, L.G. et al. Is body mass index a useful measure of excess body fatness in adolescents and young adults with Down syndrome? *J Intellect Disabil Res.* v.57, n.11, p.1050-7, 2013.
- BAYNARD, T. et al. Age-related changes in aerobic capacity in individuals with mental retardation: a 20-yr review. *Med Sci Sports Exerc.* v.40, n.11, p.1984-9, 2008.
- BROWN, L.E.; WEIR, J.P. ASEP procedures recommendation I: Accurate assessment of muscular strength. *JEPonline.* v.4, n.3, p.1-21. 2001.
- CARMELI, E. et al. Effects of a treadmill walking program on muscle strength and balance in elderly people with Down syndrome. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* v.57, M106–M110, 2002.
- CARMELI, E. et al. Impact of a walking program in people with Down syndrome. *Journal of Strength and Conditioning Research.* v.18, p.180-84, 2004.
- CARMELI, E. et al. Can physical training have an effect on well-being in adults with mild intellectual disability? *Mechanisms of Ageing and Development.* v.126, p.299-230, 2005.
- CARVALHO, R.L.; ALMEIDA G.L. Controle postural em indivíduos portadores da síndrome de Down: *Revisão de Literatura Fisioterapia e Pesquisa.* São Paulo, v.15, n.3, p.304-8, 2008.
- CABREZA-RUIZ, R. et al. Time and frequency analysis of the static balance in young adults with Down syndrome. *Gait & Posture.* v.33, p.23-28, 2011.
- CASAJUS, J. et al. Mejoras de la condición cardiorrespiratoria en jóvenes con síndrome de Down mediante entrenamiento aeróbico: estudio longitudinal. *Apunts Med Esport.* v.47, n.174, p.49-54, 2012.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). *Growth Charts for the United States: Methods and Development*, 2000. Disponível em: <[http://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr\\_11/sr11\\_246.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_11/sr11_246.pdf)>.
- CHEN, C.C. Treadmill walking effects on grip strength in young men with Down syndrome. *Research In Developmental Disabilities.* Feb; v.35,n.2, p.288-93, 2014.
- COHEN, W.I. Current dilemmas in Down syndrome clinical care: celiac disease, thyroid disorders, and atlanto axial instability. *American Journal Medical Genetics.* Malden, MA, v.142c, n.3, p.141-148, 2006.
- COWLEY, P. et al. Physical fitness predicts functional tasks in individuals with Down syndrome. *Med Sci Sports Exerc.* v.42, p.388-393, 2010.
- COWLEY, P.M. et al. The effect of progressive resistance training on leg strength aerobic capacity and functional tasks of daily living in persons with Down syndrome. *Disability and Rehabilitation.* v.33, n.23-24, p.2229–2236, 2011.
- FESS, E. E.; MORAN, C. American Society of Hand Therapists: *Clinical Assessment Recommendations*, 1981.

- FERNÁNDEZ, J. R. et al. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr*, v. 145, n.4, p.439-44, 2004.
- FLORENTINO NETO, J.; PONTES, L.M.; FILHO, J.F. Impact of an twelve-week weight training program on the body composition for people with Down syndrome. *Revista da AMRIGS*. Porto Alegre. v.53, n.1, p.11-15, 2009.
- FLORENTINO NETO, J.; PONTES, L.M.; FILHO, J.F. Body composition alterations resulting from weight training in subjects with Down syndrome. *Rev Bras Med Esporte*, v.16, n.1, 2010.
- GONZALEZ-AGUERO, A. et al. A combined training intervention programme increases lean mass in youths with Down syndrome. *Res Dev Disabil*, v.32, n.6, p.2383-2388, 2011.
- GUPTA, S. Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, v.25, p.425-432, 2011.
- LEWIS, C.L.; FRAGALA-PINKHAM, M.A. Effects of aerobic conditioning and strength training on a child with Down syndrome: a case study. *Pediatr Phys Ther*, v.17, n.1, p.30-6, 2005.
- MARQUES, A.C. *O perfil do estilo de vida de pessoas com síndrome de down e normas para avaliação da aptidão física*. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/15289>>. 2008.
- MENDONÇA, G. V.; PEREIRA, D.F.; FERNHALL, B. Effects of Combined Aerobic and Resistance Exercise Training in Adults With and Without Down Syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*. v.92, p.37-45, 2011.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Diretrizes de atenção à pessoa com síndrome de Down*. 2012.
- MODESTO, E. L.; GREGUOL, M. Influência do treinamento resistido em pessoas com síndrome de down – uma revisão sistemática, *Rev Bras Ativ Fis e Saúde*, Pelotas/RS v.19, n.2, p.153-167, 2014.
- MURRAY, J.; RYAN-KRAUSE, P. Obesity in children with Down syndrome: background and recommendations for management. *Pediatr Nurs*, v.36, n.6, p.314-319, 2010.
- RIGOLDI, C.; GALLI, M.; ALBERTINI, G. Gait development during lifespan in subjects with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, v.32, p.158–163, 2011.
- RIMMER, J.H. Health Promotion for People With Disabilities: The Emerging Paradigm Shift From Disability Prevention to Prevention of Secondary Conditions. *Physical Therapy*, v.79, n.5. p.495-502, May. 1999.
- RIMMER, J.H. et al. Improvements in physical fitness in adults with Down syndrome. *Am J Ment Retard*. v.109, p.165-174, 2004.
- RIMMER, J.H.; MARQUES, A. C. Physical activity for people with disabilities. *The Lancet*, v.380, p.193-195, 2012.
- ROWLAND, T. Physical activity, fitness, and children. In: Bouchard C, Blair SN, Haskell WL, editors. *Physical activity and health*. Champaign, IL: Human Kinetics. p.259-70, 2007.
- SHIELDS, N.; DODD, K. A systematic review on the effects of exercise programmes designed to improve strength for people with Down's syndrome syndrome. *Physical Therapy Reviews*, v.9, p.109–11, 2004.
- SHIELDS, N.; TAYLOR N.F.; DODD, K.J. Effects of a community based progressive resistance training program on muscle performance and physical function in adults with Down syndrome: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. v.89, p.1215–1220, 2008.

- SHIELDS, N.; TAYLOR, N.F. A student-led progressive resistance training program increases lower limb muscle strength in adolescents with Down syndrome: a randomised controlled trial. *Journal of Physiotherapy*, v.56, p.187-193, 2010.
- SHIELDS, N. et al. A community-based strength training programme increases muscle strength and physical activity in young people with Down syndrome: A randomized control ed trial. *Research in Developmental Disabilities* G Model RIDD-2069; No. of Pages 10, 2013.
- SHEFER, G. et al. Exercise running and tetracycline as means to enhance skeletal muscle stem cell performance after external fixation. *J Cell Physiol*. v.215, p.265-75, 2008.
- SILVA, M.F. M.C.; KLEINHANS, A. C. S. Processos Cognitivos e Plasticidade Cerebral na Síndrome de Down. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v.12, n.1, p.123-138, 2006.
- STYLES, M.E. et al. New cross sectional stature, weight, and head circumference references for Down's syndrome in the UK and Republic of Ireland. *Archives of Disease in Childhood*, v.87, n.2, p.104-8, 2002.
- SZYMANSKA, A. J.; MIKOLAJCZYK, E.; WOJTANOWSKI, W. The effect of physical training on static balance in young people with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*. v.33, p.675–681, 2012.
- VAN GAMEREN-OOSTEROM, H. B. Prevalence of overweight in Dutch children with Down syndrome. *Pediatrics*, v.130, n. 6, p. e1520-6, Dec 2012.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Down Syndrome*. In: World Health Organization. Genes and human diseases. Geneva: WHO; 2007 [cited 2007 June 1]. Available from: <http://www.who.int/genomics/public/geneticdiseases/en/print.html> 2007.
- WUANG, Y. P.; SU, C. Y. Patterns of participation and enjoyment in adolescents with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, v.33, p.841-848, 2012.

### Notas sobre os autores

Everaldo Lambert Modesto - everaldolambert@hotmail.com  
Bruna Barboza Seron - bruna89@msn.com  
Eloise Werle de Almeida - eloisewalmeida@gmail.com  
Márcia Greguol - eloisewalmeida@gmail.com

Recebido em: 30/08/2017

Reformulado em: 26/10/2017

Aceito em: 27/10/2017