



**RISCOS E
BENEFÍCIOS DO
TREINAMENTO DE
FORÇA EM
CRIANÇAS: NOVAS
TENDÊNCIAS**

**Steven Fleck,¹
Aylton José Figueira Júnior²**

¹ Fleck's Rx. Inc. - University of Colorado-Boulder

² Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul - CELAFISCS - Faculdade de Educação Física das F.M.U. - São Paulo

INTRODUÇÃO

Nos últimos 10 anos, o treinamento com peso tem apresentado uma maior popularidade, sendo aceito por educadores, médicos e outros profissionais das Ciências do Esporte. Estudos recentes tem demonstrado que o treinamento de força pode apresentar incrementos na aptidão física geral de crianças, ressaltando que treinamento de força não significa fisiculturismo nem levantamento de peso. Treinamento de força refere-se em realizar exercícios contra uma determinada resistência, que visa condicionar a resposta fisiológica corporal para outro tipo de atividade física, podendo ser recreacional ou na perspectiva de melhorar a aptidão física geral ou específica. Por outro lado levantamento de peso refere-se a duas modalidades esportivas como levantamento olímpico e o power lifting, que em geral possuem como objetivo levantar a maior sobrecarga possível, e que permita realizar apenas uma única repetição, não sendo esse o propósito básico do treinamento com peso para crianças e adolescentes.

BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO COM PESO

Os benefícios que o treinamento de força resulta em crianças são essencialmente os mesmos que os conhecidos em adultos. Segundo a American Orthopaedic Society for Sports Medicine, American Academy for Pediatric e National Strength and Conditioning Association, indicam que o treinamento com peso para crianças efetivamente resulta em benefícios quando corretamente prescrito e supervisionado. Na gama de benefícios relatados na literatura ressaltamos:

- aumento da força muscular e endurance muscular local;
- menor incidência de lesões na prática esportiva e atividades recreacionais;
- melhoria da performance nos esportes e atividades recreacionais;

- aumento no tempo de fadiga e consequentemente exaustão e lesões.

GANHOS EM FORÇA MUSCULAR

Pesquisas realizadas nos últimos anos tem claramente demonstrado que o treinamento com peso incrementa a força muscular em crianças (FAIGENBAUM,1993; KRAEMER et al. 1989; BLIMKIE,1989, 1993 e SALE,1989). Estudos mais antigos não encontraram incremento na força muscular em crianças devido ao tipo de treinamento em que as crianças foram submetidas, como também pela explicação do pequeno desenvolvimento do sistema hormonal que poderiam não ser suficiente para resultar na hipertrofia muscular. Entretanto estudos mais recentes claramente apresentaram que o treinamento com peso pode resultar em melhoria na força muscular em crianças praticantes em relação a crianças não praticantes. (Tabela I).

Assim como em adultos, quando existe uma interrupção do treinamento, a força muscular retorna aos valores iniciais, muito próximo a indivíduos destreinados. Segundo BLINKIE (1993) crianças treinadas que não realizaram nenhum tipo de treinamento durante o verão, apresentaram valores similares de força muscular a crianças que não estavam envolvidas com treinamento. Isto pode estar em parte, associado a constante resposta maturacional, que induz por um lado, a um maior fortalecimento muscular e por outro ao destreinamento. O destreinamento ocorre em adultos e crianças com a mesma tendência, lembrando que para a manutenção da força muscular o treinamento com pesos deve ser mantido. Segundo BRANDÃO & FIGUEIRA JÚNIOR, atletas da seleção brasileira de voleibol feminino apresentaram redução média de 7,37% em 4 semanas de repouso, o que porcentualmente não difere em crianças.

Aparentemente, uma das melhores explicações na melhoria da força muscular em crianças é devido a adaptação após treinamento com peso (RAMSEY et al.1990). Segundo KOMI(1991), a

Tabela I - Estudos em treinamento de força em crianças prepubescentes

| REFERÊNCIA | IDADE - SÉRIE | SEXO | TIPO TREINO | TIPO TESTE | DURAÇÃO (SEMANA) | FREQÜÊNCIA (SEMANA) | GRUPO CONTROLE | AUMENTO FORÇA |
|---------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|------------------|---------------------|----------------|---------------|
| HETHERINGTON (1976) | 5 série | masc | isométrico | isométrico | 6-8 | 2-5 | sim | não |
| VRIJENS (1978) | 10,4 anos | masc | pesos livres | isométrico | 8 | 3 | não | não |
| NIELSON et al. (1980) | 7 a anos | femin | isométrico | isométrico | 5 | 3 | sim | sim |
| BAUMGARTNER et al. (1984) | 3 a 6 séries | masc e femin | calistênicos | calistênicos | 12 | 3 | sim | sim |
| CLARKE (1984) | 7 a 9 anos | masc | greco romana | isométrico | 12 | 3 | sim | sim |
| MCGOVERN (1984)* | 4 a 6 séries | masc e femin | pesos livres | pesos livres | 12 | 3 | sim | sim |
| SEVEDIO et al. (1985)* | 11,9 anos | masc | pesos livres | isocinético | 8 | 3 | sim | sim |
| PFEIFER et al. (1986)* | 8 a 11 anos | masc | pesos livres | isocinético | 8 | 3 | sim | sim |
| SEWALL (1986) | 10 a 11 anos | masc e femin | pesos livres | isométrico | 9 | 3 | sim | sim |
| WELTMAN et al. (1986) | 6 a 11 séries | masc | hidráulico | isocinético | 14 | 3 | sim | sim |
| FUNATO et al. (1987) | 6 a 11 séries | masc e femin | isométrico | isométrico | 12 | 3 | sim | sim |
| SAILORS et al. (1987) | 12,6 anos | masc | pesos livres | pesos livres | 8 | 3 | sim | sim |
| SIEGLA et al. (1988) | 8,4 anos | masc e femin | pesos livres | isométrico | 12 | 3 | sim | sim |
| RAMSAY (1990) | 9 a 11 anos | masc | calistênicos | calistênicos | 20 | 3 | sim | sim |
| WILLIAMS (1991)* | 10,5 anos | masc | pesos livres | pesos livres | 8 | 3 | sim | sim |
| BROWN et al. (1992)* | Tanner 1-2 + | masc e femin | pesos livres | pesos livres | 12 | 3 | sim | sim |
| WESTCOTT (1992) | 10,5 anos | masc e femin | pesos livres | pesos livres | 7 | 3 | não | sim |
| FUKUNAGA et al. (1992) | 1,3 e 5 séries | masc e femin | isométrico | isométrico | 12 | 3 | sim | sim |
| FAIGENBAUM et al. (1993) | 10,8 anos | masc e femin | pesos livres | isocinético | 8 | 2 | sim | sim |

*Modificado de FAIGENBAUM - 1993 (NSCA Journal)** *Resumo*+ *Refere-se aos estágios de maturação 1 e 2 através de TANNER (1979)*

adaptação neural é a principal responsável pelo incremento de força nas primeiras 10 semanas de treinamento, sendo que a contribuição do incremento da massa muscular ocorre posteriormente, independentemente da idade. Nesse caso, o incremento da força muscular em crianças está ainda mais fortemente associado ao estímulo neural induzido pelo treinamento. Quando uma criança aproxima-se da adolescência, o aumento na massa muscular em função do treinamento com peso pode apresentar resultados melhores que em outros períodos da vida. Segundo FUKUNAGA, et al. (1992) o incremento na massa muscular foi observado em estudantes da terceira, quinta e sétima séries (entre 15 a 18 anos em média) após 12 semanas de treinamento com peso. Neste mesmo estudo a massa muscular e área de secção transversa óssea apresentaram modificações determinadas

através de ultra-som. O grupo de crianças submetidos ao treinamento com peso apresentou incremento na área de secção transversa muscular e incremento ósseo comparado com o grupo controle. O grupo controle apresentou incremento na área de secção transversa do tecido adiposo. O crescimento na massa muscular após o treinamento foi de 50%, muito similar ao que poderia ser encontrado em adultos, embora o incremento na massa muscular não tenha sido aparentemente significativo. Seria importante ressaltar que o incremento na massa muscular não foi apenas aparente, pois as modificações na qualidade contrátil proteica foi incrementada (modificação da cadeia miosínica) em homens e mulheres adultas.

Segundo SANTOS et al. (1991), a maturação funcional da força muscular apresenta valores similares para ambos os sexos até 10 anos aproxi-

madamente, onde 60% dos valores finais são encontrados. Após esse período os garotos apresentam crescimento superior as meninas, sendo que o pico de crescimento funcional está aos 16 anos para ambos os sexos. Em outro estudo, FIGUEIRA JÚNIOR et al. (1996), encontrou em valores absolutos superioridade na força muscular abdominal em garotos com diferentes níveis maturacionais. Os valores encontrados apontam para uma relação inversa entre a produção de força e fadiga muscular, onde os indivíduos com menor nível maturacional (pré-púbere) apresentaram menor força muscular e maior valor de fadiga (85,53%) em relação aos garotos pós-púberes (44,31%). Esses estudos poderiam estar indicando que o trabalho em grande sobrecarga em crianças não estariam apresentando proporcionalmente os mesmos benefícios que em adultos.

DESENVOLVIMENTO ÓSSEO

A compressão e a somatória de forças (sobrecarga) durante o treinamento com peso, são importantes estímulos para o remodelamento e reabsorção óssea. Isso hipotetizando que o incremento na densidade óssea pode ser um fator responsável para a diminuição da incidência de lesões como observado em atividades que envolveram o treinamento com peso em crianças (HEJNA et al. 1982). Atletas jovens da equipe de levantamento olímpico efetivamente apresentaram valores significativamente superiores na densidade óssea comparado com o grupo controle e que participavam somente de treinamento com peso (CONROY et al. 1993). Assim o aumento da densidade óssea pode ser uma importante adaptação possível em crianças como resposta do treinamento com peso.

CONCEITOS EM TREINAMENTO COM PESO PARA CRIANÇAS

Existem muitos conhecimentos válidos sobre lesões em crianças praticantes que realizam traba-

lhos com pesos. Entretanto, através de uma supervisão e adaptação adequada da sobrecarga, a incidência de lesão é pouco freqüente. Assim, poderíamos estar enfatizando que algumas alterações relacionadas a danos nas características de crescimento são observadas em função da modificação da linha epifisária resultando em alterações no crescimento e ocorrência de fraturas, fraturas generalizadas, lesões crônicas e problemas na região lombar:

COMPROMETIMENTO NO CRESCIMENTO CARTILAGINOSO

A cartilagem óssea de crescimento está localizada em três regiões sendo a linha de crescimento ou região epifisária, epífise ou superfície articular e região apofiseal ou inserção tendínea. Todas essas três regiões apresentam ossificação após a puberdade. A ossificação das regiões de crescimento antes da puberdade impede crescimento ósseo geneticamente determinado. Todas as três regiões de crescimento ósseo estão mais susceptíveis a lesões durante a adolescência e no estirão de crescimento. Entretanto, durante o crescimento, a sobrecarga utilizada para o trabalho de resistência muscular deve ser cuidadosamente controlada, o que minimizaria a incidência de lesões.

FRATURAS DA REGIÃO EPIFISÁRIA

Casos de fraturas da linha epifisária com o trabalho com peso na puberdade foram encontrado por GRUMBS, 1982; ROWE, 1979; RYAN & SALCICOLI, 1976). Essas lesões ocorreram de modo geral em movimentos onde o peso foi elevado acima da altura da cabeça quando a sobrecarga era muita próxima de valores máximos para uma única repetição. Esses achados indicam que diversas precauções devem ser observadas em crianças prepubetárias quando realizam trabalhos com peso. Primeiro seria importante frisar que força máxima ou próxima da máxima sejam evitadas, especialmente se não houver uma supervisão

adequada em exercícios que exijam elevações acima da cabeça. Em segundo lugar a técnica apropriada deve ser enfatizada em todos os movimentos que elevem o peso acima da cabeça, pois assim a ocorrência de lesões pode ser diminuída.

FRATURAS

O pico de incidência de fraturas em garotos ocorre entre as idades de 12 e 14 anos, que precede a idade de pico de crescimento da altura (BLINKIE, 1993). Esse resultado leva a imaginar que o incremento na ocorrência de fraturas está associado a espessura do osso cortical e mineralização em relação ao crescimento linear ósseo. O controle da sobrecarga utilizada para o treinamento com peso nessa idade de desenvolvimento em garotos, parece ser extremamente importante, o que não difere em garotas, embora a maior incidência ocorra entre 10 e 13 anos.

LESÕES CRÔNICAS

Com o treinamento de resistência realizado por períodos longos e com uma técnica inadequada, parece estar diretamente associado a lesões causadas por supertreinamento (i.e. técnica inadequada de execução do supino pode resultar em lesões de ombro). Essa possibilidade teórica pode resultar em dano nas três regiões de crescimento articular, devido a microtraumas por forças repetitivas. Microtraumas por repetição é responsável por todos os casos de osteocondrites no cotovelo de atletas de beisebol, principalmente os arremessadores (LIPSCOMB, 1975) e no tornozelo de corredores jovens (CONALE & BELDING, 1980). Embora as causas de Osgood-Schlatter não seja completamente entendida, pode estar em parte associada a avulsão de fraturas por microtraumatismos de joelho. Lesões similares podem ocorrer em função da técnica inapropriada do treinamento.

PROBLEMAS LOMBARES

Os problemas agudos e crônicos na região lombar podem ocorrer devido a alguns exercícios com pesos. Durante o estirão de crescimento muitas crianças possuem uma tendência de desenvolver hiperlordose lombar. Os tipos de exercícios executados no treinamento com peso (i.e. agachamento) causam estresse na região lombar especialmente com uma técnica inadequada. As causas de técnica inadequada podem estar associadas a instrução da mecânica do movimento e uso de grande sobrecarga para um determinado número de repetições. Em ambos os casos, quando o exercício é realizado por qualquer praticante, incluindo crianças, a região abdominal e lombar devem ser anteriormente preparadas para que posteriormente seja realizado o treinamento com peso, em função da sobrecarga a que serão submetidos.

PROGRAMAS DE TREINAMENTO DE FORÇA PARA CRIANÇAS

O desenvolvimento físico e emocional para todas as crianças não ocorre ao mesmo tempo. Entretanto, antes que uma criança inicie um programa de treinamento com peso, alguns aspectos devem ser analisados:

1. A criança está preparada física e psicologicamente para participar de um programa de treinamento com peso?
2. A técnica apropriada para o programa de treinamento com peso foi totalmente entendida pela criança?
3. As medidas de segurança para a execução da técnica do movimento foram entendidas pelas crianças?
4. Todas as medidas de segurança em todos os equipamentos foram tomadas em relação ao nível de entendimento das crianças?
5. O equipamento utilizado pela criança permite a realização apropriada da técnica do movimento?

6. A criança está submetida a um programa de treinamento que permite um desenvolvimento equilibrado das variáveis de aptidão física (i.e. treinamento de flexibilidade e cardiorrespiratório bem como treinamento com peso?)

ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE TREINAMENTO

O programa de treinamento com peso para crianças deve seguir as seguintes orientações para que a maximização dos benefícios sejam atingidos:

1. Equilíbrio entre os exercícios escolhidos, devendo ter pelo menos um exercício para cada grupo muscular
2. Equilíbrio entre os exercícios escolhidos para grupos musculares em relação a simetria corporal (para cada articulação)
3. Escolha de exercício que permitam o desenvolvimento de uma ou várias articulações
4. A sobrecarga utilizada deve permitir a execução de pelo menos 5 / 6 repetições por série
5. O número de séries deve ser entre 1 e 3
6. O incremento da sobrecarga em cada exercício não deve ser superior a 5 % do com peso utilizado para um determinado número de repetições
7. Dependendo da idade da criança e da maturidade psicológica, cada sessão de treinamento deve ser realizada entre 20 e 60 minutos
8. O treinamento deve ser realizado entre 1 e 3 vezes por semana

Caso as orientações acima sejam seguidas, o treinamento com peso pode apresentar tanto segurança como ser mais efetivo para o desenvolvimento da aptidão física em crianças e adolescentes

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Strength Training, weight and power lifting and bodybuilders by children and adolescents. *Pediatrics*, v.86, p.801-803, 1990
- AMERICAN ORTHOPAEDIC SOCIETY FOR SPORTS MEDICINE. IN: *Proceedings of the Conference on Strength Training and the prepubescent*, p.55, 1994.
- BLINKIE, C. Resistance training during preadolescents. Issues and controversies. *Sports Medicine*, v.15, p.389-407, 1993.
- BLINKIE, C. Age and sex - associated variation in strength during childhood: Anthropometric, morphologic, neurologic, biomechanical, endocrinologic, genetic, and physical activity correlates. IN: GISOLFI, C.V. & LAMB, D.R. ed. *Perspectives in Exercise Science and Sports Medicine*, n.2, p.99-163, 1989.
- BRANDÃO, M.R.F & FIGUEIRA JUNIOR, A. J. Performance esportiva: uma análise multidimensional. *Treinamento Desportivo*, v.1, n.01, p.58-72, 1996.
- CONALE, S.T. & BELDING, R.H. Osteochondrial lesions of the talas. *The Journal of Bone and Joints Surgery*, v.62, p.97-102, 1980.
- CONROY, B. et al. Bone mineral density in elite junior olympic weightlifters. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.25, p.1103-1109, 1993.
- FAIGENBAUM, A. Prepubescent strength training: A guide for teachers and coaches. *National Strength and Conditioning Association Journal*, v.15, p.20-29, 1993.
- FIGUEIRA JUNIOR, A. J. et al. Análise da fadiga muscular de escolares em relação ao nível maturacional. IN: *Anais do 2º Encontro Internacional para Estudos da Criança*: p.55, 1996.

- FUKUNGA, T. et al. The effects of resistance training on muscle area and strength in prepubescent age. **Annals of Physiological Anthropology**, v.11, p.357-364, 1992.
- GRUMBS, V. et al. Bilateral distal radius and ulnar fractures in adolescent weight lifters. **American Journal of Sports Medicine**, v.10, p.375-379, 1982.
- HEJNA, W. et al. The prevention of sports injuries in high school students through strength training. **National Strength and Conditioning Research Journal**, v.4, p.28-21, 1982.
- KOMI, P. **Strength and power in sport**. Blackwell Scientific Publication, 1^oed., England, 1992.
- KRAEMER, W. et al. Resistance training and youth. **Pediatric Exercise Science**, v.1, p.336-350, 1989
- LIPSCOMB, A. B. Baseball pitching in growth athletes. **Journal of Sports Medicine**, v.3, p.25-34, 1975.
- NATIONAL STRENGTH AND CONDITIONING ASSOCIATION. Position paper on prepubescent strength training. **National Strength and Conditioning Association**, v.7, p.27-31, 1985.
- RAMSEY, J. et al. Strength training effects in prepubescent boys. **Medicine and Science in Sports Medicine**, v.22, p.605-614, 1990.
- ROWE, P. H. Cartilage fractures due to weight lifting. **British Journal of Sports Medicine**, v.13, p.130-131, 1979.
- RYAN, J. & SALCICCIOLI, G. Fractures of the distal radial epiphysis in adolescent weight lifters. **American Journal of Sports Medicine**, v.4, p.26-27, 1976.
- SALE, D. Strength training in children. IN: GISOLFI, C.V. & LAMB, D.R. ed. **Perspectives in Exercise Science and Sports Medicine**, v.2, p. 165-216, 1989.
- SANTOS, V. C. et al. Porcentagem de maturação e velocidade de crescimento de variáveis antropométricas e neuromotoras de duas regiões distintas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.5, n.02, p.52-60, 1991.

ENDEREÇO DOS AUTORES:

Fleck's Rx Inc.
30 Villegreen Street
Colorado Springs - CO - 80906 - USA

CELAFISCS

Caixa Postal, 268, São Caetano do Sul
09580-020, São Paulo - BRASIL
E-mail: afigueira@tecepe.com.br