

MELISSA FERREIRA COELHO

**TREINAMENTO DE FORÇA PARA CRIANÇAS E
ADOLESCENTES**

Belo horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG
2011

MELISSA FERREIRA COELHO

**TREINAMENTO DE FORÇA PARA CRIANÇAS E
ADOLESCENTES**

Monografia apresentada ao curso de especialização em Treinamento Esportivo da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Musculação.

Orientador: Rodrigo César Ribeiro Diniz

Belo horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG
2011



Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Programa de Pós-Graduação em Treinamento Esportivo/Musculação

Monografia intitulada Treinamento de Força para Crianças e Adolescentes de autoria de Melissa Ferreira Coelho, aprovada pela banca examinadora:

Prof. 1

Prof. 2

Orientador: Prof. Rodrigo César Ribeiro Diniz

Prof. Dra. Kátia Lúcia Moreira Lemos

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Treinamento Esportivo/Musculação

EEFFTO/UFMG

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por tudo que Ele tem feito em minha vida, pelas bênçãos infinitas que Ele derrama sobre mim todos os dias, e por mais esse passo que Ele me conduziu. Meu amado esposo Cleber por estar sempre do meu lado me incentivando, dando forças e tendo paciência comigo. Minha princesa Lara, que vai nascer, que por muitas vezes sentiu os obstáculos dessa trajetória. Agradeço a todos aqueles que indiretamente contribuíram para que eu concluísse mais esse projeto, minha família, meus pais, meus amigos e minhas primas Catarina e Elisa. Ao meu Orientador Rodrigo César Ribeiro Diniz, pela dedicação e por entender as dificuldades que encontrei durante esse trabalho.

RESUMO

Este estudo monográfico pretende abordar questionamentos e dúvidas sobre o treinamento de força para crianças e adolescentes, mostrando o posicionamento de vários estudiosos sobre esses aspectos ainda controversos e propõe a discussão de planejamento, segurança e eficácia de programas de treinamento de força. Há décadas atrás, essa prática não era recomendada, pois se acreditava que não houvesse ganhos significativos de força muscular, pela baixa concentração de andrógenos circulantes no organismo. Além disso, se preocupavam com os riscos de lesões nas placas epifisárias, e que esse treinamento pudesse interferir no crescimento ósseo da criança e do adolescente alterando a estatura final do adulto. Nos dias atuais questões conflitantes que permeiam essa prática, possuem respostas relevantes com base científica, mas ainda existem conceitos equivocados sobre o treinamento de força para esse grupo etário. O presente estudo apresenta um conhecimento aprofundado sobre o tema mostrando os reais benefícios e os possíveis riscos do treinamento, onde são apresentadas recomendações essenciais para o planejamento do treinamento de força para esse grupo. Observamos nos estudos revisados ganhos significativos de força muscular, entre outros benefícios ligados a saúde da criança e do adolescente. Os riscos de lesões parecem não ser tão drásticos quanto imaginado, podendo ser evitados de acordo com um bom planejamento e supervisão adequada de profissionais. As informações contidas nesse estudo monográfico nos levam a refletir que o treinamento de força para crianças e adolescentes pode ser prescrito, não esquecendo as diferenças maturacionais desses indivíduos e outros fatores ligados a execução correta, cargas de treinamento, cuidados com as adaptações nos aparelhos e diferenciação nos programas que são prescritos para adultos, tornando uma prática saudável, sem riscos e eficaz.

Palavras-chave: Treinamento de Força. Crianças e Adolescentes.

ABSTRACT

This scholarly monograph intends to overview doubts and questions about children's and adolescent's strength training programmes, showing the opinions of various researchers about the subject full of controversy aspects. It proposes the discussion of planning, safety and accuracy from strength training; some decades ago, the practise of these programs was not recommended, then they believed there was no significant muscle gain from it. Injuries on Epiphysis plaque was also a big concern, along with the structural bone growth of children and adolescents. As well as the final stature final result. Nowadays, conflicting issues surrounds this practise, with relevant scientific studies, but there are misunderstood studies as well for this age group. The present research demonstrates a profound knowledge on the theme, especially on training, planning and precautions against injuries. It is to observe on the reviewed study considerable muscle gain among other other benefits linked to child and adolescent's health. The risks of injuries seems not to be alarming, it could be avoided followed by a proper plan and supervision from professionals.

Keywords: Strength Training. Children and adolescents

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	OBJETIVO.....	9
3	JUSTIFICATIVA	10
4	METODOLOGIA.....	11
5	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
5.1	Treinamento de força.....	12
5.1.1	Componentes da carga.....	13
5.1.2	Adaptações ao Treinamento.....	13
5.2	Diferenças Fisiológicas entre Crianças e Adultos.....	15
5.3	Treinamento de Força para Crianças e Adolescentes.....	16
5.3.1	Benefícios e Cuidados.....	21
5.3.2	Prescrição do Treinamento.....	24
5.3.3	Adaptações ao Treinamento de Força para Crianças e Adolescentes.....	26
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
	REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

O índice de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes está associado com hábitos alimentares e sedentarismo. Além disto, crianças sedentárias na primeira infância serão mais propensas ao sedentarismo, obesidade e a doenças relacionadas à inatividade e má alimentação, durante a adolescência e a fase adulta (PANKALA *et al.* 2008). Assim, a prevenção contra a obesidade deve ser iniciada já na primeira infância adotando estilos de vidas mais saudáveis como atividade físicas e alimentação correta.

Os benefícios da atividade física para crianças e adolescentes são frequentemente estudados, demonstrando que essa atividade estimula no crescimento e desenvolvimento corporal, prevenção da obesidade, incremento da massa óssea, aumento da sensibilidade a insulina, melhora do perfil lipídico, diminuição da pressão arterial, desenvolvimento da socialização e da capacidade de trabalhar em equipe (ALVES *et al.* 2008). A atividade física leve e moderada tem efeito benéfico sobre o crescimento estatural e o desenvolvimento ósseo, enquanto que atividade física intensa pode atenuar o crescimento, podendo causar atraso puberal e diminuição da mineralização esquelética (ALVES *et al.* 2008). Assim, o treinamento de força não era recomendado para crianças e adolescentes há anos atrás, pois eram considerados imaturos para essa prática (BEHM *et al.*, 2008; FAIGENBAUM *et al.*, 1996). Segundo Malina (2006), aqueles que contra-indicam a prática de treinamento de força para essa faixa etária, argumentam risco de lesões nas epífises de crescimento, comprometendo a estatura indivíduo, através da sobrecarga do treinamento. Os dados sobre lesões neste contexto devem ser bem analisados, pois envolvem outros fatores quando relacionados ao treinamento de força com o objetivo específico de melhorar o desempenho esportivo, podendo causar estresse por causa de excessos de treinamento e de estímulos relacionados à duração, frequência, volume e intensidade e exercícios repetitivos (FAIGENBAUM *et al.*, 1996; GALLAHUE, OZMUN, 2001).

Silva *et al.* (2003) abordam que o grande desafio para quem orienta atividades físicas para crianças e adolescentes, é assumir as diferenças entre adultos e crianças, mantendo uma adaptação adequada ao exercício para essa faixa etária dentro dos seus limites fisiológicos, enfatizando treinamento seguro e eficaz de acordo com a faixa etária e maturação

biológica, onde na maioria das vezes, são desenvolvidos os mesmos treinamentos físicos para crianças, adolescentes e adultos. De acordo com McArdle *et al.* (1998), essas diferenças entre adultos e crianças, precisam ser bem esclarecidas para a manipulação de programas diferenciados, pois as crianças e adolescentes estarão em desvantagens quando se exercitam contra uma resistência padronizada, que não é ajustada para a dimensão corporal. Qualquer um desses grupos etários consegue adaptar-se ao treinamento de força, entretanto as crianças e adolescentes tem maior dificuldade em aumentar a massa muscular, devido aos níveis relativamente baixos de androgênio nesse grupo etário (RAMSAY *et al.*, 1990; MCARDLE *et al.*, 1998, MALINA, 2006; FLECK, KRAEMER, 2006; BEHM *et al.*, 2008). Contudo, benefícios podem ser alcançados em crianças e adolescentes que praticam treinamento de força, melhorando as habilidades motoras, desempenho físico, aptidão cardiovascular, composição corporal, densidade mineral óssea, reduzindo lesões nos esportes e atividades recreativas, beneficiando os atletas nos aspectos psicológicos e sociais. Assim, o treinamento de força bem estruturado com supervisão e técnica adequada pode aumentar a força para esse grupo etário (FAIGENBAUM *et al.*, 1999; WEINECK, 1999; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2008; GALAHUE, OZMUN, 2001).

Não existe idade certa para iniciar o treinamento com crianças, porém o programa deve ser diferenciado envolvendo progressões, instruções e supervisão adequadas, estudos recentes mostram os efeitos benéficos da pratica de treinamento de força para esse grupo (BEHM *et al.*, 2008; GALLAHUE, OZMUN, 2001; FAIGENBAUM *et al.*, 1996). Contudo, ainda existem controvérsias sobre o treinamento de força para esse grupo. O treinamento pode causar danos ao sistema esquelético da criança? Qual é o programa apropriado? Como deve ser adaptado o treinamento para ser seguro e eficaz? (FLECK, KRAEMER, 2006). Nesse sentido é necessário buscar respostas e analisar, através de uma revisão literária, envolvendo treinamento de força para crianças e adolescentes.

2 OBJETIVO

Investigar as recomendações relativas a prescrição do treinamento de força para crianças e suas respectivas adaptações e riscos.

3 JUSTIFICATIVA

Há décadas atrás o treinamento de força não era recomendado para crianças e adolescentes devido a vários fatores que envolviam essa prática como, riscos de lesões que pudessem afetar o crescimento e desenvolvimento da criança, e se o treinamento era eficaz para ganhos de força e hipertrofia muscular, por causa dos níveis baixos de andrógenos circulantes (RAMSAY *et al.*, 1990; MCARDLE *et al.*, 1998, MALINA, 2006; FLECK, KRAEMER, 2006; BEHM *et al.*, 2008).

Nos dias atuais ainda nos deparamos com questões levantadas por pais, médicos e profissionais de Educação Física, relacionadas a essa prática para crianças e adolescentes. Vários estudos nessa área como Faigembaum *et al.* (1999); Behm *et al.* (2008); Ozmun *et al.* (1994), questionam sobre os reais ganhos de força e o fechamento prematuro das epífises de crescimento pelo excesso de carga dentro de um treinamento de força. A procura dessa prática vem crescendo muito, nos últimos anos, por indivíduos dessa faixa etária, onde observamos que a maioria desses jovens tem como objetivos principais de alcançar ganhos de força, hipertrofia muscular e melhoria no desempenho esportivo.

Nos estudos de Pankala *et al.* (2008), foram analisados a influencia do sobrepeso dos pais em adolescentes sedentários e ativos em 12 anos de acompanhamento, e perceberam que as mães de meninos sedentários aos treze anos eram mais propensas ao excesso de peso do que meninos ativos e crianças sedentários tendem a ter mães sedentárias dessa forma a prática de atividade física deve ser iniciada ainda na infância.

A partir dessas questões, espera-se que por meio desse estudo de revisão, esclareçamos dúvidas e controvérsias que permeiam o treinamento de força para esse grupo etário, contribuindo para que o programa de treinamento de força seguro, eficaz e bem planejado de acordo com as necessidades da criança e do adolescente, trazendo benefícios no desenvolvimento até a fase adulta.

4 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura, com o objetivo de analisar os estudos experimentais, e obras de autores que estudam o treinamento de força para crianças e adolescentes, envolvendo informações confrontantes sobre o tema, para melhores esclarecimentos do mesmo. Foram utilizados para levantamento dos dados bibliográficos os sites de busca: Pubmed/Medline (www.pubmed.com.br), portal de periódicos CAPES (www.periodicos.capes.gov.br), material bibliográfico disponível na biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia, e Terapia Ocupacional, entre outras bibliotecas universitárias. Para a busca em sites foram utilizadas palavras chaves como: “crianças e adolescentes”, “treinamento de força” e “treinamento muscular”.

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 Treinamento de força

De acordo com a American Academy Of Pediatrics (1990); Fleck, Kraemer (2006); American Academy of Pediatrics (2008); McArdle, Katch, katch (2008), o treinamento de força, musculação ou treinamento resistido, são usados para aumentar a força muscular, construção do corpo, resistência e potência para os esportes de participação, e são utilizados máquinas, pesos livres, tubos elásticos e peso do próprio corpo, sendo determinado de acordo com a especificidade do treinamento. Já para Weineck (1999), seria desenvolvimento de força e dos grupos musculares sem especificidade para o esporte, pois num determinado esporte exige um treinamento diferenciado de exercícios e grupos musculares priorizando o esporte. Segundo Chagas, Lima (2011), o treinamento de força é caracterizado pela utilização de pesos e máquinas que proporciona cargas mecânicas em oposição ao movimento dos segmentos corporais. De acordo com Malina (2006), é um termo que se relaciona com vários programas de treinamento com sobrecarga progressiva, para melhorar a resistência e a força muscular. Behm *et al.* (2009) definem treinamento como método de condicionamento que envolve cargas resistidas, incluindo peso corporal, em uma variedade de modalidades destinadas a melhoria da saúde, fitness e desempenho esportivo. Relata que o treinamento de força, como treinamento de peso, às vezes é usado como sinônimo de treinamento de resistência, com ampla gama de modalidades e variedade de objetivo de treinamento referindo-se ao levantamento de peso.

Esses termos são utilizados para descrever exercícios que exige que a musculatura do corpo promova movimentos contra uma determinada força exercida. Os termos treinamento contra resistência e treinamento de força são usados frequentemente por modalidades de treinamentos, já o termo treinamento com pesos é usado apenas para treinamento de força comum, utilizando pesos livres e equipamentos (FLECK, KRAEMER 2006). De acordo com essa definição de Fleck e Kraemer (2006), o termo que será usado para análise nesse trabalho será treinamento de força.

Esse tipo de treinamento necessita incorporar alguns aspectos importantes, dentro do programa, visando o condicionamento total do indivíduo, deve ser desenvolvida parte aeróbia, de flexibilidade e força; equilibrar os exercícios entre membros inferiores e superiores; exercitar todos os grupos musculares agonistas e antagonistas em todas as articulações (FLECK, KRAEMER 2006).

5.1.1 Componentes da carga

Segundo Weineck (1999), para a melhoria dos estímulos no treinamento, são necessários conhecimentos dos componentes das cargas e sua influência no desempenho e qualidade do treinamento. Esses componentes podem ser apontados da seguinte forma: Intensidade do estímulo, densidade, duração, volume e frequência. A intensidade do estímulo de acordo com Rhea (2003) é um nível de exigência da tarefa, normalmente caracterizado em percentuais do desempenho máximo. Essa intensidade muito importante para o desempenho dos principais requisitos do treinamento, que seria força, resistência, velocidade e flexibilidade que está ligada diretamente a carga do treinamento (WEINECK, 1999). O volume do estímulo é ser entendido como duração e o número de estímulos por sessão de treinamento (WEINECK, 1999). A frequência é o número de sessões de treinamento por dia e semana (WEINECK, 1999).

5.1.2 Adaptações ao treinamento de força

O treinamento quebra o estado de homeostase e para adaptar-se a sobrecarga é necessário atingir um novo estado de equilíbrio, programas diferentes de treinamento de força podem gerar tipos diferentes de adaptações (FLECK, KRAEMER 2006; WEINECK 1999).

Através do exercício físico ocorrem alterações fisiológicas agudas e crônicas. As alterações agudas resultam em mudança imediata, ex. aumento da frequência cardíaca,

enquanto a alterações crônicas está relacionada à resposta do organismo ao estímulo durante o programa de treinamento (FLECK, KRAEMER, 2006). Várias adaptações podem ser observadas no sistema neuromuscular, que podem resultar de modificação dos padrões de recrutamento neural, maior ativação do sistema nervoso central, sincronização das unidades motoras e inibição dos órgãos tendinosos de Golgi (FLECK, KRAEMER, 2006). Os sistemas energéticos também vão sofrer alterações com o treinamento de força, como aumento da atividade enzimática para produzir mais ATP por unidade de tempo e, conseqüentemente, aumento do desempenho. Com a adaptação é que podemos perceber se o programa está sendo efetivo, através do aumento das funções fisiológicas e de desempenho (FLECK, KRAEMER, 2006).

De acordo com McArdle, Katch, Katch (1998), os fatores psicológicos, neurais e musculares influenciam na força humana, e são modificados com programas de treinamento de força. Inicialmente para produzir força é necessário ativar os músculos e superar as cargas, esse processo necessita de inervação neural. A unidade motora (UM) é composta por um neurônio motor, alfa, e todas as fibras musculares por ele inervadas, quando um músculo produz força, são ativadas todas essas unidades motoras, e quanto mais unidades motoras recrutadas mais força vai produzir (FLECK, KRAEMER, 2006).

Adaptações morfofisiológicas também podem ocorrer com o treinamento. Essas mudanças ficam limitadas às adaptações nas estruturas contráteis e costumam aumentar a força muscular e potência muscular através de uma determinada amplitude de movimento. (MCARDLE, KATCH, KATCH, 1998). De acordo com Fleck, Kraemer (2006) essas adaptações hipertróficas ocorrem através do recrutamento muscular, promovendo aumento protéico, e com isso aumento do tamanho da fibra através da qualidade e quantidade das proteínas contráteis (actina e miosina). Dessa forma, para aumentar as proteínas contráteis é necessário acima de 8 sessões de treinamento, para que ocorra uma hipertrofia significativa das fibras musculares, portanto programas de curta duração entre 4 a 8 semanas, poderão não ser eficaz para aumentar as áreas de secção transversa.

Através do treinamento de força Fleck, Kraemer (2006), demonstram que ocorre maior hipertrofia das fibras musculares do tipo II do que as do tipo I. As vantagens dessa hipertrofia são maiores taxas de força muscular e o tamanho do músculo.

5.2 Diferenças fisiológicas entre crianças e adultos

Diferenças fisiológicas entre adultos e crianças precisam ser bem esclarecidas para a manipulação de programas diferenciados. De acordo com McArdle, Katch, Katch (1998), as medidas fisiológicas e de desempenho geral melhoram rapidamente durante o segundo período da infância e alcançam um valor máximo entre o final da adolescência e aos 30 anos de idade. A capacidade funcional declina a seguir com a idade, a deterioração costuma variar amplamente para uma determinada idade, de acordo com as características e com o estilo de vida.

Algumas diferenças distintas entre crianças e adultos devem ser levadas em conta ao avaliar as respostas fisiológicas e de desempenhos nos exercícios de meninos e meninas. (MCARDLE, KATCH, KATCH, 1998). Durante o exercício com sustentação do peso, como caminhar e correr, a captação de oxigênio das crianças (ml/kg/min) é 10 a 30% mais alta que em adultos para um determinado ritmo submáximo. Isso devido ao menor comprimento e menor frequência das passadas. Por causa de seu menor peso corporal as crianças possuem valores absolutos mais altos (L/min) para capacidade aeróbica que em adultos. Portanto as crianças estarão em desvantagens quando se exercitam contra uma resistência externa padronizada que não é ajustada para a dimensão corporal. (MCARDLE, KATCH, KATCH, 1998). Durante exercício com sustentação do peso, por outro lado, o custo energético se relaciona diretamente com o peso corporal, razão pela qual as crianças não sofrem qualquer desvantagem em virtude de sua menor dimensão corporal. Durante o exercício submáximo as crianças tendem a respirar mais (maior equivalente respiratório) que os adultos para qualquer nível de captação de oxigênio (MCARDLE, KATCH, KATCH 1998).

O aparelho locomotor também apresenta diferenças importantes. A estrutura óssea de criança tem pouco teor de cálcio, isso faz com que ela seja relativamente elástica, com isso apresenta menos resistência à pressão e a curvatura, apresentando menor tolerância a cargas do que em adultos. A calcificação total do sistema esquelético ocorre entre 17 e 20 anos (WEINECK, 1999). Fleck, Kraemer (2006), mostram que articulações de pré – púberes são mais propícias a lesões, do que em adultos, em especial as articulações de cotovelos,

joelhos e tornozelos. Em muitos casos a dor é causada por osteocondrite (inflamação da cartilagem de crescimento) ou osteocondrite dissecante (separação de uma parte da superfície articular do osso)

Contudo, as crianças como os adultos conseguem adaptar-se e aumentar sua força muscular em resposta ao treinamento de força. De acordo com Ozmun *et al.* (1994) os adultos, crianças e adolescentes se assemelham na capacidade de recrutamento das unidades motoras, no treinamento de força. Entretanto, diferentemente das crianças púberes e dos adultos, as crianças pré-púberes têm maior dificuldade em aumentar a massa muscular. Isso devido provavelmente aos níveis relativamente baixos de androgênio nesse grupo etário (RAMSAY *et al.*, 1990; MCARDLE, KATCH, KATCH., 1998, MALINA, 2006). Assim, segundo Fleck, Kraemer (2006), o aumento da força em adultos está relacionado em partes com adaptações neurais e hipertróficas, já em crianças o aumento da força e a falta de hipertrofia mostram que as adaptações neurais estão ligadas diretamente com esses ganhos de força, sendo que a hipertrofia é mais difícil ocorrer em crianças que em adultos. A influência da testosterona em homens adultos faz com que a força muscular mesmo sem treinamento se acentue, podendo aumentar a área de secção transversa do músculo ainda mais com o treinamento de força.

O processo de destreino completo pode ser similar entre crianças e adultos, as vantagens do treinamento de força são mantidas apenas com o treinamento constante, mas a análise do destreino em crianças é mais complexa pelo fato do crescimento natural, que resultam em aumentos de força mesmo sem treinamento (FLECK, KRAEMER, 2006).

5.3 Treinamento de força para crianças e adolescentes

Anos atrás, as crianças e adolescentes eram consideradas incapazes de melhorar sua força muscular através treinamento de força, devido aos baixos níveis de testosterona circulantes, de acordo com Faigenbaum *et al.* (1996), esses níveis de testosterona não são suficientes para o aumento da hipertrofia muscular, quando comparados com adultos. Várias

pesquisas desde 1980 têm mostrado o contrário comprovando os ganhos de força nesse grupo etário, relacionado com a secreção de testosterona que é responsável pelo anabolismo protéico, que ocorre na fase inicial da adolescência (SULLIVAN, ANDERSON, 2004; WEINECK, 1999). Outro ponto importante é que o treinamento de força não era recomendado para crianças e adolescentes, por que além de não aumentar a força muscular, poderia causar danos à saúde e no crescimento ósseo, como fechamento das placas epifisárias (BEHM *et al.*, 2008; MALINA, 2006; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 1990; GALLAHUE, OZMUN, 2001; FAIGENBAUM *et al.*,1996). Já nos dias atuais, essas concepções mudaram e a criança que já participam de esporte de coletivos, também pode participar de treinamentos de força, desde que orientados e supervisionados adequadamente e individualmente, porém aqueles que relataram problemas de saúde devem apresentar atestado médico (BEHM *et al.* 2008).

Alterações da densidade mineral óssea e prejuízos no crescimento são relatados por diversos autores como McArdle, Katch, Katch (1998); McArdle, Katch, Katch, (2008); Malina (2006); BEHM *et al.* (2008), mostrando que a sobrecarga muscular excessiva, pode provocar lesões como, fraturas epifisárias, ruptura dos discos intervertebrais, alterações óssea na região lombossacral. Contudo, de acordo com Fleck, Kraemer (2006), as lesões agudas na cartilagem de crescimento e fraturas ósseas são raras durante o treinamento de força e pode ser reduzido se adotar precauções adequadas no treino. A fratura na placa epifisária ocorre devido ao levantamento de pesos sobre a cabeça, com cargas excessivas. As epífises são estruturas ósseas imaturas, limitadas a capacidade de absorver cargas mecânicas em excessos, levando a solidificação e a interrupção do crescimento ósseo (FAIGENBAUM *et al.* 1996).

Segundo Daly *et al.* (2002); Gallahue, Ozmun (2001) outros fatores que podem interferir na redução do crescimento são os maus hábitos alimentares, como ingestão desnecessária de suplementos hipercalóricos que favorecem o desempenho e mantém uma composição corporal adequada, ou também baixa ingestão de nutrientes que são necessários para o crescimento da criança, a hereditariedade, fatores ambientais e atividades físicas.

Gallahue, Ozmun (2001); Weineck (1999) mostram que a prática do treinamento de força, devidamente orientado pode contribuir positivamente para o aumento da densidade mineral óssea, fortalecimento dos ligamentos, tendões e profilaxia postural.

As lesões decorrentes a esse tipo de treinamento são consequências de treinamentos inadequados, técnicas erradas e falta de supervisão por profissionais (GALLAHUE, OZMUN 2001; BEHM *et al.*, 2008; FAIGENBAUM *et al.*, 1996). Quando comparado com outros esportes, o treinamento de força se mostra mais seguro, quando se trata de incidências de lesões, sendo permitido para crianças e adolescentes, mas deve ser recomendado com cautela, orientação e supervisão especializada (ALVES *et al.*, 2008; FAIGENBAUM *et al.*, 1996).

BEHM *et al.* (2008), se preocupam com programas avançados de treinamento, com sobrecarga excessiva, para esse grupo etário, pois a criança inexperiente precisa aprender os procedimentos básicos, para essa prática, e níveis altos de treinos pode ter consequências negativas e riscos de lesões. A American Academy of Pediatrics, (2008) mostram um fator importante para iniciar o treinamento de força em crianças, devem ser feito uma avaliação médica, para identificar riscos de lesões, e discutir sobre lesões prévias saúde, objetivos de treinamento. Se não tiver uma supervisão adequada relação entre aluno e professor, com razões de segurança e execução de técnica correta, o treinamento pode não ter nenhum benefício e aumentando os riscos de lesões.

Um treinamento intenso voltado para atletas púberes e pré – púberes, deve ser específico e bem desenvolvido de acordo com as demandas fisiológicas, musculoesqueléticas, nutricional e psicológica entre as diferentes modalidades esportivas, horas excessivas de treino não tem relação com o crescimento final do adulto, mas é possível que o crescimento seja retardado pela baixa ingestão de nutrientes desses atletas (DALY *et al.* 2002). Para Fleck, Kraemer (2006), esse tipo de treinamento intenso voltados para atletas nessa faixa etária, não deve ser prescrito, por causa das altas cargas com repetições máximas, podendo causar lesões e estresse.

Algumas pesquisas mostram diversos resultados sobre riscos e lesões através do treinamento de força. Na pesquisa de Malina (2006), foram analisados 22 relatórios com protocolos de treinamento de força. Que formam revisados em caráter do assunto, protocolo do treinamento, respostas e ocorrências de lesões. Foram usados nesses estudos, máquinas e pesos livres, 2 a 3 dias de protocolos, 8 a 12 semanas de duração. Apenas 10 desses estudos tiveram monitoramento de lesões, onde encontraram somente 3 reclamações de lesões em meninos, no ombro e na coxa. Não houve lesões em meninas, nem em jovens obesos, assim

treinamentos com pesos não houve relatos significativos de lesões, mostrando que o treinamento com pesos é relativamente seguro. Os resultados foram o seguinte: melhoria significativa da força muscular, o programa de treinamento não influenciou no crescimento em altura e peso dos pré-adolescentes, alterações do IMC, foram bastante variáveis de pequeno porte. Observou-se também que o ganho de força foram perdidos com destreinamento e um programa de força de 1 dia por semana não foi suficiente para a manutenção da força. No geral o treinamento de força resultou em melhorias significativas no aumento da força muscular durante a infância e pré-adolescentes e lesões mínimas foram relatadas.

A densidade mineral óssea foi medida em 78 meninas durante 5 anos, foram comparadas meninas fisicamente ativas e menos ativas, um aumento significativo da densidade mineral óssea, foi percebido para o grupo de meninas fisicamente mais ativas no início e no final do estudo (VALDIMARSSON *et al.* 2004).

Damsgaard *et al.*, (2000), concluíram e seus estudos, que a participação em esportes, não são associados com a formação da estatura, da composição corporal, e desenvolvimento puberal em crianças e adolescentes, e mostra que o treinamento não teve efeito sobre esses aspectos, provando que as crianças podem ser selecionadas para os esportes de competição devido a outros fatores constitucionais. Para Daly *et al.* (2002), o treinamento intenso não teve nenhum efeito sobre o crescimento e maturação, no entanto ainda deve ser investigado outros fatores inter-relacionados que podem influenciar na estatura final do adulto.

Nos estudos de Gurjão *et al.* (2005) foi realizado teste de 1RM em 9 meninos pré-púberes, na Universidade Estadual de Londrina, observaram que nenhum tipo de desconforto ou lesões foram relatadas pelos sujeitos do estudo. Mas percebeu que alterações de força podem ser equivocadas nos testes de 1RM por falta de familiarização com os mesmos, e através disso uma prescrição errada de programas podem ser prescritas em consequências de uma avaliação inicial inadequada.

Os ganhos de força muscular também foram estudados para por diversos autores como McArdle, Katch, Katch (1998); Faigenbaum *et al.* (1996); Ramsay *et al.* (1990);

Malina, (2006); Fleck, Kraemer (2006); Behm *et al.* (2008) analisando os possíveis ganhos de força muscular que o treinamento de força pudesses trazer para crianças e adolescentes.

Na investigação de Ramsay *et al.* (1990) fizeram 20 semanas de treinamento de resistência e força, 3 vezes por semana e perceberam aumento significativo de força no supino e leg press durante o treinamento, para a perna o aumento foi mais relacionado a primeira fase de treinamento e ambos flexores do joelho e cotovelo, teve aumento significativo na segunda fase de treinamento. Na força isocinética e isométrica houve aumento significativo no pico de torque nos flexores de cotovelo durante a primeira e a segunda fase, já os extensores de joelho aumentou somente na primeira fase do treinamento (RAMSAY *et al.* 1990).

Faigenbaum *et al.* (1999), concluíram que diferentes protocolos melhoram a força muscular e a resistência em crianças e adolescentes, porém um treino com repetições altas e cargas mais baixas, foi mais favorável na mudança da força e pode ser mais benéfico para esse grupo do que repetições baixas e cargas excessivas, isso em crianças iniciantes, para crianças que se encontram em um nível de treinamento avançado seria necessário um trabalho com cargas altas, nenhuma lesão foram relatadas durante toda execução do estudo (FAIGENBAUM *et al.* 1999). Os ganhos de resistência foram relativamente maiores nos dois grupos em relação ao grupo controle. O aumento da força pode variar de acordo com o grupo muscular e os protocolos de treinamento, é possível ressaltar que os ganhos de força são relativamente lentos para um programa com cargas altas, no início das atividades, deve ser feito progressões da carga de acordo com o nível de treinamento da criança (FAIGENBAUM *et al.* 1999).

Treinamentos isotônicos e isocinéticos resultaram em ganhos significativos de força em relação há um grupo controle não treinado, não obtendo resultados em relação à hipertrofia muscular (OZMUN *et al.* 1994).

Ozmun *et al.* (1994); Ramsay *et al.* (1990), observaram em seus estudos que o treinamento de força não resultou em aumento significativo na circunferência do braço em pré-púberes, mostrando que a hipertrofia do músculo não acompanha os ganhos de força. Com essa mesma perspectiva, Sullivan, Anderson (2004); Fleck, Kraemer (2006), percebem-se que através do treinamento de força, pré - púberes podem obter ganhos significativos de força muscular, mas esse ganho não está associado com aumento do tamanho do músculo. O

aumento da massa muscular em crianças mais jovens é possível somente após entrar na fase da adolescência os ganhos no tamanho do músculo pode ser alterados, mas também ainda pode variar de acordo com o nível de maturação desse grupo e influências hormonais ligados a hipertrofia muscular (FAIGENBAUM *et al.*, 1996; FLECK, KRAEMER, 2006). Essa hipertrofia muscular pode ocorrer devido ao estímulo de força, através de fatores neurológicos, esses estímulos produzem um estresse mecânico induzindo os genes a aumentar a síntese protéica tendo um efeito no tamanho do músculo (MCARDLE, KATCH, KATCH, 2003; VIANA, 2009; GALLAHUE, OZMUN, 2001).

O aumento da força torna os movimentos de todas as modalidades esportivas, mais precisas e dinâmicas, melhorando o desempenho esportivo e estimulando o encurtamento e alongamento da musculatura, que possibilita o aumento da secção transversa do músculo, importante para a musculatura postural das costas, que é pouco alongada durante a fase de crescimento (WEINECK, 1999). Portanto as crianças e adolescentes devem aprimorar seu condicionamento cardiovascular, flexibilidade, composição corporal, habilidades motoras, e também a força muscular, através do treinamento de força, com um programa bem planejado e estruturado, pode trazer esses benefícios físicos e também psicológicos para o desenvolvimento desse grupo (FLECK, KRAEMER 2006).

5.3.1 Benefícios e cuidados

A atividade física para crianças e adolescentes ajuda a desenvolver as habilidades motoras, podendo melhorá-las somente na época apropriada na infância. As crianças ativas apresentam um nível percentual de gordura relativamente mais baixo que crianças menos ativas, melhorando a composição corpórea das crianças ativas. Sendo importantes para o desenvolvimento e crescimento desse grupo etário (SULLIVAN, ANDERSON, 2004).

Segundo Fleck, Kraemer (2006); American Academy of Pediatrics (2008); Behm *et al.* (2008); American Academy of Pediatrics (2001) os principais benefícios do treinamento de força para crianças e adolescentes, são: aumento da força muscular, potência e resistência muscular localizada; diminuição de lesões e reabilitar lesões nos esportes e atividade recreativas; melhora do desempenho nos esportes e atividades físicas, melhora a saúde em longo prazo, aptidão cardiovascular, composição corporal, densidade mineral óssea.

Entretanto esses benefícios serão alcançados se a prescrição do treinamento for adequada, ensinada corretamente e bem supervisionada.

A Densidade mineral óssea aumenta com a prática de atividades físicas e esportes, principalmente com o treinamento de força, porém o seu excesso e práticas inadequadas podem ter efeito contrario aumentando riscos de lesões. (ALVES *et al.*, 2008; VALDIMARSSON *et al.*, 2004). Nos achados da pesquisa de Malina (2006); Fleck, Kraemer (2006); Gallahue, Ozmun (2001) percebem que uma resposta favorável em relação aos benefícios do treinamento de força, para o conteúdo mineral ósseo, apresentando menor composição corporal, desempenho, reduções de lesões nos esportes e aumento significativo na força muscular, e pode prevenir uma osteoporose no futuro.

Nos dados encontrados nos estudos de Faigenbaum *et al.* (1999), os ganhos de força muscular e resistência podem ser percebidos em crianças não treinadas que iniciam o treinamento de força com cargas baixa e repetições mais altas, sendo que as variações dos estímulos podem ser diferentes de acordo com a idade e o público alvo.

Vale ressaltar, que os principais benefícios da prática de treinamento de força, nessa faixa etária, talvez não seja somente os ganhos de força muscular e sim o desenvolvimento comportamental visando um estilo de vida ativo posteriormente a essa fase e hábitos saudáveis (FLECK, KRAEMER 2006).

Os principais cuidados relacionados ao treinamento de força para esse grupo etário são relatados a seguir por diversos autores.

A recomendação da prática de musculação e o uso repetitivo de cargas altas há alguns anos atrás, eram evitadas, para crianças e adolescentes até que alcancem o estágio cinco de Tanner, e que sejam treinados por profissionais qualificados (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 1990). De acordo com Fleck, Kraemer (2006), o planejamento do programa de treinamento de força deve atender as necessidades individuais da criança, empregando as técnicas apropriadas, estando atentos com qualquer situação de riscos, pois a maioria dos perigos do treinamento de força é por causa da exigência inadequada na execução dos exercícios.

O Treinamento de força é eficiente para o aumento da força muscular, se for bem planejados e supervisionados, envolvendo repetitivos levantamentos de cargas baixas. O treinamento de força é diferente de levantamento de peso olímpico, que envolve repetições únicas com cargas muito elevadas, que não são apropriadas para crianças e adolescentes (SULLIVAN, ANDERSON, 2004; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2001).

De acordo com a American Academy of Pediatrics (2008); American Academy of Pediatrics, (2001); Fleck, Kraemer (2006) devem ser evitados repetições máximas até que eles atinjam a maturidade física e esquelética adequada; não fazer uso de nenhuma substância que melhoram o desempenho e esteróides anabólicos; crianças que apresentam algum tipo de doenças devem apresentar atestado médico antes de iniciar essa prática; devem incluir no treino 10 a 15 minutos de aquecimento e resfriamento; ingestão correta de líquidos e nutrientes que ajudam na recuperação e desempenho; aprender a execução do exercício sem carga e posteriormente acrescentar carga; abordar os maiores grupos musculares; qualquer sinal de lesão dever ser interrompido o treinamento até posteriores esclarecimentos.

A principal preocupação, entre os estudiosos envolve os prejuízos para as placas epifisárias, todos os tipos de atividades físicas podem levar algum tipo de lesão, devido ao treinamento excessivo, podendo ser minimizado se for prescrito com sobrecarga adequada e progredir de acordo com as diferenças de maturação e por profissionais qualificados supervisionando o treino (BEHM *et al.* (2008).

Trauma na região lombar pode ocorrer pelo excesso de cargas, e tentativas de realizar muitas repetições máximas para determinadas cargas, dor nas costas podem estar relacionadas com a execução incorreta de exercício, inclusive em agachamentos e levantamento terra, essas dores podem ser diminuídas com a realização de exercícios que fortaleçam a musculatura abdominal e das costas, executarem o exercício corretamente com cargas leves e moderadas (FLECK, KRAEMER, 2006).

Não somente com lesões que profissionais tem que ficar atentos, nos estudos de Daly *et al.* (2002); American Academy of Pediatrics (2008) mostram o quanto a nutrição e o gasto energético estão relacionados com retardo da maturação e o crescimento, atletas que são observados com pré – disposição a transtornos alimentares devem ser orientados para o tratamento da doença. Outro ponto importante para se observar na trabalho de força muscular

em crianças e adolescentes, são as adaptações nos equipamentos, apropriado para o tamanho do indivíduo, pois a tensão errada exercida sobre articulações e musculatura pode trazer vários riscos e lesões, o posicionamento correto de pernas, braços e tronco nos equipamentos deve ser observado no contato com o equipamento (DALY *et al.* 2002, FLECK, KRAEMER 2006).

5.3.2 Prescrição do treinamento

Crianças com excesso de peso durante a infância, provavelmente serão sedentárias durante a adolescência, portanto a atividade física deve ser iniciada já na primeira infância evitando a obesidade e adotando estilos de vida saudáveis (PANKALA *et al.* 2008). E para o início do treinamento de força, um dos principais fatores que devem ser analisados, para essa faixa etária, são os objetivos que querem alcançar, que na maioria das vezes são os aumentos da força, para melhorar o desempenho esportivo, aumento do peso, aumento da hipertrofia muscular, e diminuição da gordura corporal (FLECK, KRAEMER 2006). Silva *et al.* (2003); Behm *et al.* (2008) chamam a atenção para os profissionais que orientam a atividades esportivas para crianças e adolescentes, ressaltando o grande desafio em programar um treinamento ideal e com intensidade adequada respeitando os limites fisiológicos e o nível maturacional.

Diferentes protocolos devem ser usados para o treinamento com crianças, posto que a resistência aplicada ainda seja um dos fatores mais relevantes para um programa eficaz e sem riscos, para estimular os ganhos de força muscular (FAIGENBAUM *et al.* 1999). Porém não são definidas as cargas mecânicas ideais para o treinamento de força, que é resultado de aspectos como exercício, série, repetições e duração, podendo ter um efeito favorável, desde que orientados e com carga apropriada, o melhor é iniciar com cargas leves sem ultrapassar os limites da criança (FLECK, KRAEMER, 2006). A prescrição de treinamento de força duas a três vezes por semana, para crianças e adolescentes, resulta em melhorias significativas para o aumento da força muscular, os ganhos são independentes das mudanças do corpo, não influenciando no crescimento (MALINA, 2006).

Fleck, Kraemer (2006, p.300), relatam algumas questões que precisam ser bem esclarecidas antes do início do treinamento de força com esse grupo etário:

** A Criança está física e psicologicamente pronta para participar de um programa de treinamento de força?*

** Que tipo de treinamento de força deve seguir?*

** Ela entende as técnicas corretas de execução de cada exercício do programa?*

** Os assistentes entendem os procedimentos de segurança para cada exercício do programa?*

** A criança entende os procedimentos de segurança para cada peça do equipamento usado no programa?*

** O equipamento se ajusta adequadamente à criança?*

** O programa de treinamento inclui treinamento aeróbio e de flexibilidade que satisfaça as condições globais de aptidão física?*

** A criança participa de outros esportes e atividades além do treinamento de força?*

American Academy of Pediatrics (2008); Behm *et al.* (2008) traz algumas observações sobre prescrição do treinamento de força para esse grupo etário como: os exercícios devem inicialmente ser aprendidos sem cargas e posteriormente com cargas baixas, considerar os aspectos cognitivos, físicos, nível de maturação, experiência e formação dos indivíduos, garantir que o ambiente seja seguro e sem riscos, envolvendo 2 a 3 séries de 8 a 15 repetições, 3 vezes por semana, desenvolvendo todos os grupos musculares, se tiver algum sinal de lesão o treinamento deve ser interrompido e avaliado antes da retomada. Deve acontecer uma orientação e supervisão constante de técnica correta que são de competências dos profissionais. Ainda relata Behm *et al.* (2008) que o exercício deve ser de intensidade moderada baixa 2 a 3 vezes por semana, 1 a 2 séries no início e posteriormente até 4 séries, 8 a 15 repetições e 8 a 12 exercícios, com carga leve cerca de 60% de 1RM. Progredir lentamente com o programa, e fazer um resfriamento com alongamento estático. Faigenbaum *et al.* (1999), Fleck, Kraemer (2006), sugerem para a prescrição do treinamento de força, um número relativo de repetições entre 13 e 15, com carga moderada, para os membros superiores e inferiores pelo menos um exercício para os principais grupos musculares.

Para obter ganhos significativos de força a American Academy of Pediatrics (2001), orienta que as crianças e adolescentes devem praticar a atividade no mínimo 20-30 minutos, 2-3 vezes por semana, adicionar cargas de acordo com a melhora da força muscular.

Fleck, Kraemer (2006), citam dois exemplos de treinamento, um envolvendo pesos livres e o peso corporal, com repetições mais altas de modo dinâmico, em forma de circuito, objetivando pouco ou nenhum equipamento, na utilização de equipamentos com cargas, podem ser prescritos de várias formas observando se o equipamento está ajustado para a criança e a carga imposta deve permitir o número máximo de repetições recomendadas, na série com orientações adequada prevenindo riscos de lesões.

Em um programa de treinamento de força deve utilizar variações de exercícios, período de descanso ativo e repouso, fazendo certa periodização, não existe programa ideal, as crianças devem começar com um treinamento individualizado e as progressões serem feitas de acordo com a idade, programas drásticos de força podem interferir no nível de maturação (FLECK, KRAEMER, 2006). Se o treinamento de força for interrompido, após 6 semana os ganhos de força são perdidos podendo ser recompensados com 5 exercícios de manutenção nos ganhos de força (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2001).

5.3.3 Adaptações do treinamento de força para crianças e adolescentes

Através dos resultados do treinamento de força, nos estudos de Ramsay *et al.* (1990), observaram uma melhora significativa nas habilidades motoras, coordenação dos grupos musculares envolvidos, frequência de disparos, aumento no recrutamento das unidades motoras e adaptações neurológicas. Na investigação de Ozmun *et al.* (1994), mostrou aumento significativo na atividade neural do pré – teste para o pós – teste, aumento da ativação das unidades motoras e aumento da força nos indivíduos treinados no estudo.

O aumento da força, através do treinamento, está relacionado às mudanças hormonais em indivíduos pré-púberes e púberes, influenciando o aumento da força e hipertrofia muscular, mas a testosterona não apresenta aumento após exercício físico, dessa forma o aumento da força é devido o treinamento de força, os fatores neurais, aumentando o número de motoneurônios, explicando os ganhos em indivíduos com baixo nível de andrógenos, mas os mecanismos exatos ainda não são completamente elucidados (FLECK, KRAEMER, 2006; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2001).

Ótimo crescimento e desenvolvimento do sistema músculo-esquelético são alcançados com treinamento de força desde que a sobrecarga seja progressiva. O tamanho da fibra muscular tem relações diretas com o aumento da força muscular, e as adaptações neurais, que podem ser aumentado com o treinamento de força. Outros estudos sobre adaptações fisiológicas são necessários de acordo com essa faixa etária (BEHM *et al.* 2008; SULLIVAN, ANDERSON, 2004.).

Para Faigenbaum *et al.* (1999), as principais adaptações decorrentes ao treinamento podem ser, aumento da ativação das unidades motoras, melhoria na coordenação motora, habilidades, alterações neuromuscular. O treinamento de altas repetições e cargas baixa na fase de adaptação pode favorecer o aprendizado, onde cada criança deve se sentir bem com seu desempenho e obtendo o sucesso.

As adaptações ao exercício são ligadas as características de transformação biológicas, como crescimento neuroendócrino, tecido conjuntivo desenvolvimento dos caracteres sexuais, mudança no sistema cardiovascular e músculo-esquelético pode ocorrer com o treinamento, embora a hipertrofia muscular não seja significativa, essas adaptações levam a um aumento da força (OZMUN, 1994; FLECK, KRAEMER, 2006; (SILVA *et al.*, 2003).

Silva *et al.* (2003); Fleck, Kraemer (2006) em seus estudos mostram, que dentro de um mesmo grupo etário, a idade cronológica não pode ser considerada como fator principal, pois o processo de maturação e o sexo são diferente entre os indivíduos, apresentando grande variabilidade biológica, indicando fatores importantes e diversificados no crescimento, desenvolvimento e aptidão física, além disso, objetivos distintos e o estágio de desenvolvimento trará resultados diferentes em meninos e meninas. As crianças precisam de tempo para se adaptar ao estresse do treinamento, e deve ser feito uma progressão gradual e individual do programa (FLECK, KRAEMER, 2006).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos dias atuais, as questões relacionadas ao treinamento de força para crianças e adolescentes, têm se tornado favoráveis para esse grupo, que antes eram considerados preocupantes, pois não sabiam sobre os verdadeiros riscos que esse tipo de treinamento pudesse trazer para o desenvolvimento da criança, como vários autores relataram que essa prática seria incapaz de melhorar os ganhos de força, além de trazer danos às placas epifisárias (BEHM *et al.*, 2008; MALINA, 2006; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 1990; GALLAHUE, OZMUN; 2001; FAIGENBAUM *et al.*,1996). Nos estudos de Valdimarsson *et al.* (2004); Damsgaard *et al.* (2000); Faigenbaum *et al.* (1996); Ramsay *et al.* (1990); Malina, (2006); Behm *et al.* (2008) têm mostrado efeitos significativos no aumento da força entre outros benefícios relacionados à saúde e desenvolvimento ósseo da criança.

Os pontos mais questionados desse trabalho, foram os relativos ganhos de força, hipertrofia muscular, lesões, crescimento e desenvolvimento, onde encontramos controversas e estudos ainda limitados sobre o tema. Porém os estudos de Faigenbaum *et al.* (1996); Ramsay *et al.* (1990); Behm *et al.* (2008) conclui que ganhos de força muscular pode ocorrer com o treinamento de força, bem planejado e organizado para essa faixa etária, mas esse aumento da força muscular não está associado à hipertrofia muscular. O aumento da massa muscular em crianças pode ser mais expressivo na fase da adolescência, podendo variar de acordo com o nível maturacional. Assim, esse aumento da força muscular pode estar atribuído com as adaptações neurológicas e com o aumentando de unidades motoras recrutadas. Contudo os mecanismos exatos relacionados a esses ganhos ainda não estão completamente elucidados (BEHM *et al.*, 2008).

Um dos aspectos mais preocupantes no programa de treinamento de força para crianças e adolescentes, são as lesões nas placas epifisárias, danos na saúde óssea, alterando a estatura final do adulto. Contudo, vários estudos relatam que as fraturas ósseas são raras durante o treinamento de força, podendo ser reduzidas ainda mais, se os profissionais tomar as medidas adequadas dentro de um programa, como foi citado por vários autores os seguintes exemplos: avaliação médica antes de iniciar o treinamento, orientação e supervisão adequada,

programas diferenciados para meninos e meninas, e específicos de acordo com a maturação biológica de cada indivíduo (GALLAHUE, OZMUN 2001; BEHM *et al.*, 2008; FAIGENBAUM *et al.*, 1996; MALINA 2006).

Mesmo com poucos estudos sobre o tema, o treinamento de força não teve influência negativa em relação ao crescimento estatural, porém cargas excessivas de treinamento e baixa ingestão calórica podem retardar o crescimento final do adulto. O excesso e práticas inadequadas do treinamento de força podem ter um efeito contrário provocando lesões e riscos para a saúde óssea da criança. Importante ressaltar que repetições máximas e substâncias que melhoram o desempenho devem ser evitadas para essa faixa etária (DALY *et al.*, 2002; DAMASGAARD *et al.*, 2000).

Recomendações necessárias segundo a American Academy of Pediatrics, (2001); American Academy of Pediatrics, (2008); Fleck, Kraemer (2006) deve iniciar o programa com cargas leves e repetições mais altas, observando o posicionamento correto da criança no aparelho e se necessário fazer adaptações de acordo com o tamanho da criança, pois não podemos esquecer que as crianças e adolescentes são diferentes dos adultos e os mesmos programas não podem ser prescritos para esse grupo etário.

Para a prescrição do treinamento foram observadas recomendações importantes de alguns autores. De acordo com Malina (2006); Behm *et al.*, (2008) iniciantes devem praticar 2 a 3 vezes por semana, no mínimo 30 minutos. American Academy of Pediatrics (2008); Behm *et al.*, (2008) citam que devem executar de 8 a 15 repetições, 1 a 2 séries no início e aumentar progressivamente até 4 séries, envolvendo 8 a 12 exercícios para os principais grupos musculares, dentro do programa deve obter uma periodização adequada com variações de exercícios, tempo de descanso ativo, repouso, aquecimento e resfriamento. Faigenbaum *et al.* (1999), Fleck, Kraemer (2006), sugerem para os membros superiores e inferiores pelo menos um exercício para os principais grupos musculares.

Como foi visto nessa revisão bibliográfica, através do treinamento de força a criança melhora a composição corporal, auxilia no crescimento, aumenta a força muscular, aumenta a densidade mineral óssea, diminui os riscos de lesões nos esportes (MALINA, 2006; VALDIMARSSON *et al.*, 2004; GURJÃO, *et al.*, 2005; FAIGENBAUM *et al.*, 1999; OZMUN *et al.*, 1994). Vale à pena ressaltar que um dos principais benefícios do treinamento

de força, é a adoção de um estilo de vida ativo nessa faixa etária que poderá permanecer para toda a fase adulta, diminuindo os riscos de várias doenças cardíacas e problemas futuros musculoesqueléticos, que através do treinamento de força pode ser minimizados (FLECK, KRAEMER 2006).

REFERÊNCIAS

ALVES, C.; LIMA, R.V.B. Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes. **Rev. Paul Pediatr**, v. 26, n.4, p. 383-391, 2008.

BEHM, D. G.; FAIGENBAUM, A. D.; FALK, B. AND KLENTROU, P. Canadian society for exercise physiology position paper: resistance training in children and adolescents. **Appl. Physiol. Nutr. Metab.** v.33, p. 547-561, 2008.

CHAGAS; M. H.; LIMA, F.V. **Musculação: variáveis estruturais / programas de treinamento.** 2 ed. Belo Horizonte: Casa da educação Física, 2011. 123 p.

COMMITTEE ON SPORTS MEDICINE AND FITNESS. Strength training by children and adolescents. **Official Journal Off the American Academy of Pediatrics.** v.107, p.1470-1472. DOI: 10.1542/peds.107.6.1470, 2001.

COMMITTEE ON SPORTS MEDICINE. Strength training, weight and power lifting, and body building by children and adolescents. **Official Journal Off the American Academy of Pediatrics.** v.86, p. 801-803, 1990.

COUNCIL ON SPORTS MEDICINE AND FITNESS. Strength training by children and adolescents. **Official Journal Off the American Academy of Pediatrics.** v.121, p. 835-840. DOI: 10.1542/peds.2007-3790, 2008.

DAMSGAARD, R. *et al.* Body proportions, body composition and puberal development of children competitive sports. **Scand J Med. Sci. Sports**, April, 2000.

DALY, R. M. *et al.* Does training affect growth? Answer to common questions. **The Physical And Sports medicine**, v.30, n.10, Oct., 2002.

FAIGENBAUM, A. D. *et al.* Youth resistance training: Position statement paper and literature review. **Strength and Conditioning**, p. 62-76, Dec., 1996.

FAIGENBAUM, A. D. *et al.* The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children. **Official Journal of The American Academy of Pediatrics.** v. 104, n. 5, 1999.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**, 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 375 p.

GALLAHUE; OZMUN. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. São Paulo: Phorte Ltda, 2001.

GURJÃO, A. L. D. *et al.* Variação da força muscular em teste repetitivos de 1RM em crianças pré-púberes. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 11, n. 6, nov/dez., 2005.

MALINA, R. M. Weight training in youth—growth, maturation, and safety: an evidence-based review. **Clin J Sport Med.**, v.16, p. 478-487, 2006.

MCARDLE W.; KATCH F. I AND KACTCH V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**, 4 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara/Kooagan S.A, 1998.

MCARDLE W.; KATCH F. I AND KACTCH V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desenvolvimento humano**, 5 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara/Kooagan, 2003. 1175 p.

OZMUN, J. C.; MIKESKY, A. E. AND SURBURG, P. R. Neuromuscular adaptations following prepubescent strength training. **Med. Sci. Sports**. v. 26, n. 4, p. 510-514, 1994.

PANKALA, K. *et al.* Parental and childhood overweight in sedentary and active adolescents. **Scand J Med Sci Sports**, August, 2008.

RAMSAY, J. A. *et al.* Strength training effects in prepubescent boys. **Med. Sci. Sports**. v..22, n. 5, p. 605-614, 1990.

RHEA, M. R.; ALVAR, B. A.; BURKETT, L. N.; BALL, S.D. A Meta-analysis to determine the dose response for strength development. **Med. and Sci. in Sports and Exercise**, v.35, n.3, p.456–464, 2003.

SILVA, C. C; TEIXEIRA, A. S. AND GOLDBERG, T. B. L. O Esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes. **Rev Bras Med Esporte**, v.9, n.6. Niterói, Novembro/dezembro, 2006.

SULLIVAN; ANDRESON. **Cuidados com jovem atleta: enfoque interdisciplinar na iniciação e no treinamento esportivo**. São Paulo: Manole, 2004.

VALDIMARSSON, O. *et al.* Physical activity in the post-pubertal period is associated with maintenance of pre-pubertal high bone density – a 5-year Follow-up. **Scand J Med Sci Sports**, September, 2004.

VIANA, C. M. **Treinamento de força para crianças e adolescentes: mitos e verdades**. 2009. 52 f. Monografia (Especialização em musculação), Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009.

WEINECK, JURGEN. **Treinamento ideal**, 9 ed. São Paulo: Manole, 1999.