

Crianças, adolescentes e exercícios: Você está fazendo isso certo? Perda de gordura, intensidade, adequação, musculação, educação, ludicidade.

Autores: Felipe Nassau e Cristiano Leite - [Currículo e contato](#)

Junho/2013



Introdução

Atualmente, doenças crônicas, antes vistas apenas em adultos e idosos - como diabetes e osteoporose -, são crescentes em crianças, e podem ser evitadas com estratégias saudáveis e exercícios físicos (DANEMAN et al., 2009; MAGGIO et al., 2012 ; ARAB AMERI et al., 2012). É fato que o sobrepeso e obesidade são os grandes responsáveis por isso, tanto por suas características inflamatórias, como também por suas causas na falta de exercícios físicos adequados e má alimentação. Há relatos de que quanto maior a exposição à TV e computador, maior o risco para o ganho de peso e isso se dá não apenas pela falta de exercícios, mas, principalmente, pela influência para o consumo de alimentos não saudáveis (KYRIAZIS et al., 2012). Além disso, é importante buscar outros determinantes para a motivação aos bons hábitos, facilitando o combate à falta de exercício e má alimentação, assim como causas de estresse excessivo, seja ele físico ou emocional (NIEMAN, LEBLANC, 2012). É importante ressaltar que esses determinantes relacionados a exercícios e dieta parecem não ser influenciados por fatores de acessibilidade, visto que crianças pobres exercitam-se melhor que crianças de classe média e alta (VOSS et al., 2008).

Intensidade de exercício e perda de gordura.

Assim como já foi abordado em texto anterior (link ao final do texto), a alta intensidade é determinante para uma boa estratégia de perda de gordura. Exercícios aeróbios também não são capazes de emagrecer crianças pelo mesmo motivo que não funcionam em adultos. Trabalhos atuais apresentam fortes evidências de que apenas exercícios vigorosos sejam efetivos para controle e combate à obesidade e sobrepeso infantil (STEELE et al., 2009; COLLINGS et al., 2013; COLLINGS et al., 2013; MITCHELL et al., 2013) e isso também se mostra em estudos que comparam exercícios aeróbios com treinos intervalados anaeróbios (ARAUJO et al., 2012). Esportes organizados nos modelos das escolinhas de esportes (esportes de participação) apresentam correlação negativa com índices de sobrepeso (DRENOWATZ et al., 2013), assim como lutas são capazes de promover emagrecimento e melhoras em indicadores metabólicos (TSANG et al., 2008), o que nos leva a crer que o mesmo pode ocorrer em simples brincadeiras de criança, como os piques, beto, por exemplo.

Planejamento de treinos

Ao planejar um treino para uma criança, é fundamental dominar estratégias motivacionais e metabolismo infantil. Crianças, apesar de gerarem menos potência que adultos, são mais capazes de tolerar maior intensidade anaeróbia glicolítica que adultos e necessitam de menores intervalos de descanso entre séries de exercícios (RATEL et al., 2006; BOTTARO et al., 2011). Ou seja, crianças possuem metabolismo perfeito para trabalharem em altas intensidades e isso se reflete também na estratégia motivacional. Experimente uma atividade pouco dinâmica ou coloque-os para descansar 2 minutos entre séries de supino e verá a adesão ao exercício ser praticamente nula. Outro fato importante é que crianças se mostram mais ativas nos primeiros 15 minutos de atividade e costumam preferir implementos móveis. (KREICHAUF et al., 2012). Desse modo, concentrar a parte mais importante do treino físico no início da atividade pode melhorar os resultados.

Concluindo: Assim como em adultos, aeróbios não mostram surtir efeitos na perda de gordura, e independente da modalidade escolhida, a característica vigorosa e intensa é determinante na perda daquela. A verdade é que crianças possuem características fisiológicas que facilitam isso, assim como necessitam de menor tempo em descanso e implementos adequados.

Exercícios e saúde.

Crianças obesas ativas mostram ter menor estresse hepático e inflamação, deste modo, mais saudáveis e distantes de doenças metabólicas (MARTINS et al., 2013). Revisões mostram que exercícios vigorosos podem compor estratégia para melhorar estado geral até em crianças com câncer (HUANG, NESS, 2011). Estratégias simples de exercícios recreativos podem melhorar indicadores inflamatórios e de saúde como PCR, resistência à insulina e resistência à leptina em 12 semanas (KAMAL et al., 2012). Resultados semelhantes são mostrados com musculação intensa (BENSON et al., 2008), porém não evidenciados com aeróbios (como já era esperado!) (LEE et al., 2012). Outro dado importante é que crianças mais fortes são mais sensíveis à insulina (JIMÉNEZ-PAVON et al., 2012), mostrando que não basta perder gordura para prevenir o diabetes. Então, como elas não são capazes de ganhar massa muscular de modo expressivo, é fundamental estimular as enzimas glicolíticas (HK, PFK1) para melhorar o quadro glicêmico e insulínico.

A dificuldade de aumentar massa muscular em crianças pode ser explicada pela imaturidade do organismo. O corpo infantil não é capaz de produzir o hormônio testosterona em quantidades importantes para aumento de massa muscular antes da puberdade, mesmo com musculação (VINGREN et al., 2010). Contudo, aeróbios induzem perda de massa muscular maior que dieta sem exercício (SUH et al., 2011).

Em relação ao sistema cardiovascular, é importante pontuar fatos e adotar cuidados especiais. Crianças com cardiomiopatias necessitam de exames prévios para determinar maiores níveis de segurança (SOMARRIBA et al., 2008), assim como é fato que jovens obesos apresentam mais alterações na complacência arterial e na perfusão durante exercício e em repouso (KARPOFF et al., 2009). Sendo assim, a musculação é uma atividade bem segura, por oferecer menor risco agudo ao sistema

cardiovascular (POLITO, FARINATI, 2003). É comum ouvir que a musculação intensa é capaz de promover hipertrofia do miocárdio, oferecendo assim, um risco ao praticante. Porém, esse aumento do coração é muito diferente do ocorrido em doenças como Chagas e em Hipertensos, sendo uma adaptação natural ao treinamento de força, que não compromete em nada a função cardíaca, comprovado há muitos anos (DIBELLO et al., 1997). Estudos atuais mostram evidências muito além disso. A musculação intensa é capaz de melhorar a capacidade ventricular em crianças (NAYLOR et al., 2008), e em contrapartida, dietas pobres em carboidratos se mostram capazes de promover disfunção ventricular em grupos semelhantes (ZEYBEK et al., 2009).

Outra patologia que vem ganhando importância em crianças é a osteoporose. Há correlação entre sedentarismo, obesidade e densidade mineral óssea (JUNIOR et al., 2013), sendo que a musculação é capaz de preveni-la (MAGGIO et al., 2012), além de estratégias de exercícios serem mais efetivas do que o aumento no consumo de cálcio (ARAB-AMERI et al., 2011)

Concluindo: Exercícios intensos de força, desportivos ou recreativos, se mostram capazes de melhorar indicadores metabólicos de saúde, o que não se mostra relacionado com ganho de massa muscular, uma vez que crianças não possuem maturidade hormonal para grandes ganhos. Porém, a perda muscular promovida pelos aeróbios é indesejável.

Em crianças com complicações cardiovasculares, há a necessidade de adaptações. E ao contrário do que se pensava, a musculação intensa pode ser o modo mais seguro de tratamento pelo exercício. O mesmo vale para a saúde óssea, onde o exercício é mais determinante que o próprio consumo de cálcio.

Musculação e crianças

O treinamento resistido (musculação) para crianças e adolescentes é, infelizmente, um tema controverso para muitos profissionais da saúde, como médicos e educadores físicos que se baseiam em estudos defasados ou nenhum. Apesar de a maioria das diretrizes mostrarem pouca ou nenhuma base teórica para condenar a musculação intensa em crianças e indicar aeróbios (MENDES et al., 2001; METCALF et al., 2008), existem organizações mais atualizadas e preocupadas com a veracidade da informação, atestando efetividade e segurança para a musculação (FAIGENBAUN et al., 2009; BEHM et al., 2008)

Os estudos mais antigos constantemente questionavam a segurança e a eficiência de um treinamento de força para essa faixa etária, mas novas evidências têm indicado que tanto crianças como adolescentes podem aumentar a força muscular em consequência de um treinamento de força (GUY & MICHELI, 2001; FAIGENBAUM et al., 1999). É possível afirmar que os riscos de um treinamento de força bem orientado e individualizado são praticamente nulos (BLINKIE, 1993), já que nenhum tipo de lesão foi reportado em estudos supervisionados de forma competente, conduzidos por instrutores qualificados e planejados de forma específica para a idade (FAIGENBAUM, et al., 2003), sendo, desta forma, seguros em crianças, mesmo com sobrecarga, além de não demonstrar comprometimento no crescimento ósseo. (FAIGENBAUN et al., 2010; MALINA et al., 2006)

Musculação é capaz de reduzir risco de lesões em jovens atletas e em recreação (Smith et al., 1993; RATEL, 2011). Além disso, é notável o aumento da força e da resistência muscular (OZMUM et al., 1994; RAMSAY et al., 1990 ; BROWN et al., 1992 ; DERENNE, 1996 ; FAIGENBAUM, 1993, 1996, 2003 e

2005); melhora do desempenho nas atividades esportiva; reabilitação de lesões; melhora da composição corporal, com diminuição da gordura corporal, podendo tanto prevenir como tratar a obesidade infantil (SOTHERN et al., 2000). Outros benefícios fisiológicos são aumento da densidade mineral óssea (Morris et al., 1997); aumento da capacidade cardiorrespiratória (WELTMAN et al., 1986); e diminuição de lipídios sanguíneos (WELTMAN et al., 1987);

Outro ponto positivo da musculação é sua capacidade de induzir maior adesão espontânea a outros esportes em crianças acima do peso (EIHOLZER et al., 2012), o que pode ser explicado pela melhora da auto-imagem e auto-estima (FAIGENBAUN, 1995) e de melhores escores psico-sociais (HOLLOWAY et al., 1988)

Sobre o crescimento, alguns ainda justificam que a sobrecarga compressiva óssea pode lesionar as células que promovem o crescimento, fazendo com que a criança cresça menos, tendo como base apenas dois estudos enviesados para afirmar que estão corretos. Um, onde um pesquisador afirma que crianças que realizam trabalhos forçados nas lavouras do Kansas (EUA) atingem estaturas inferiores ao esperado; e outro onde andorinhas que correm em velocidades altas em esteiras atingem uma envergadura menor (BOMPA et al., 1998). É absurdo comparar uma criança que faz musculação sob orientação controlada (mesmo que muito intensa) com crianças que trabalham por mais de 8h diárias e provavelmente não têm uma alimentação adequada, sem falar nas andorinhas...

Voltando ao princípio da compressão óssea que muitos se apoiam para condenar a musculação, segue uma breve análise. Em um agachamento com carga de 50% do peso corporal, a compressão nos ossos da coluna e membros inferiores pode chegar a até 3 vezes o peso do corpo, ou seja, uma criança que pesa 40 kg e realiza um agachamento com uma barra de 20kg geraria compressões próximas a 120kgf em seus ossos e articulações, deixando bem claro que é bem improvável que uma criança de 40kg realize tal exercício com 20kg de maneira adequada. Já na corrida em velocidades moderadas, essa compressão pode chegar a quatro vezes o peso corporal. Em uma corrida veloz, pode chegar a sete vezes e numa aterrissagem de um salto chega a superar em dez vezes o peso corporal. Ou seja, se realizar a musculação não é seguro, brincadeiras de pique, esportes com velocidade, como o futebol e saltos como a amarelinha também deveriam ser condenados.

É muito improvável, para não dizer impossível, que algum educador físico consiga aplicar intensidade e volume exagerado em alguma criança ou adolescente dentro da sala de musculação. Provavelmente, a maioria dos esportes como judô, basquetebol, futebol e, principalmente, ginástica olímpica, implicam cargas de trabalho total muito maior do que as impostas em um treino de musculação. Dessa forma, não poderia ser possível um treinamento de musculação prejudicar o crescimento infanto-juvenil. Numa revisão de 145 artigos publicada pela NSCA em 1996, temos a seguinte citação: "Não foi reportado NENHUM tipo de fratura nas placas epifisárias em estudos com exercícios resistidos que utilizaram treinamento apropriado e orientação competente" (Youth Resistance Training: Position Statement and Literature Review; NSCA, 1996).

Levando em consideração que a infância é o período em que a modelação óssea melhor responde a cargas mecânicas (BASS, 2000), torna-se mais inconsistente a ideia que o exercício físico e, principalmente, o exercício resistido podem ser lesivos para o esqueleto imaturo.

Quanto ao crescimento e maturação, crescimento ideal e maturação sexual dependem do

potencial genético, estado nutricional e uma série de hormônios (ROEMMICH et al, 2001), que são eles: LH; FSH; Somatotrofina (GH); Estrogênio; Testosterona; IGF-1; Cortisol; Estradiol; Androstenediona; Dehidroepiandrosterona (DHEA). O interessante é que a prática da musculação não altera a produção de nenhum desses hormônios como reportam pesquisadores: “Os estímulos e as respostas geradas pelo exercício físico não são suficientes para alterar de forma significativa os processos geneticamente programados de crescimento e maturação... A atividade física regular funciona de maneira a melhorar a densidade óssea e o crescimento ósseo em largura, **mas não em comprimento**” (MALINA, 1991).

No estudo realizado por Daly, 1998, ele comparou um grupo de atletas de ginástica olímpica com até 17h/semana de treinos, com um grupo controle, de inativos, mas ambos pré-adolescentes. Análise da Testosterona sérica, IGF-1 e cortisol foram comparados e nenhuma diferença foi encontrada entre os grupos. Jaffre (2002), ao analisar alterações hormonais em ginastas pré-adolescentes, não encontrou diferença nos níveis de testosterona, DHEA e Cortisol, mas a androstenediona foi significativamente reduzida nas atletas.

Georgopoulos (2001), ao verificar uma possível alteração na maturação óssea, peso, altura e altura-alvo na fase adulta de 104 ginastas competitivas do sexo feminino, notou um atraso de 1.8 anos na maturação óssea, porém esse atraso foi compensado com um rápido crescimento no final da puberdade. O mais interessante foi que a altura das atletas nesse estudo excedeu o estimado geneticamente. Assim, foi concluído que as atletas de ginástica rítmica de elite têm uma compensação da perda do crescimento na puberdade com um pico de crescimento linear acelerado no final dela. Mesmo com um atraso na maturação esquelética, a predisposição genética é atingida e até pode ser ultrapassada. Outro trabalho, ao analisar 433 atletas de ginástica rítmica e 427 de ginástica artística, encontrou resultados semelhantes (THEODOROPOULOS, 2005)

No estudo de Bonofiglio e colaboradores, 2004, foi concluído que o baixo consumo de cálcio reduz os níveis de andrógenos adrenais, levando a um decréscimo na idade óssea e a um atraso no desenvolvimento puberal, indicando dessa forma um *link* entre consumo de cálcio, ambiente hormonal e maturação esquelética. É fato que “a inadequação nutricional e um déficit energético induzido pelo exercício em decorrência de treinamento intenso são fatores que influenciam na disfunção endócrina reprodutiva em atletas do sexo feminino” (BROOKS-GUNN et al, 1987, KAISERRAUER et al, 1989, SCHWEIGER et al, 1988). Assim, autores afirmam que “o crescimento retardado em atletas de Ginástica Olímpica está totalmente relacionado com o excesso de treinamento intensivo e principalmente com a dieta inadequada que as ginastas são submetidas, uma vez que esse retardamento não é observado em atletas do sexo masculino” (WEIMANN et al , 2000; ROGOL et al, 2000).

Pesos livres e crianças

Com o conhecimento parcial destes fatos, há quem afirme que não há problemas em permitir que crianças e adolescentes façam musculação sem afetar a sua segurança. Contudo, há uma lista enorme de restrições condenando a realização de exercícios fundamentais como agachamentos, desenvolvimentos, supinos, remadas, puxadas e muito menos trabalhar com faixas altas de esforço ou de carga ou potência, porém, sem base teórica consistente. Exercícios como esses, reproduzem a maneira como o ser humano se movimenta naturalmente, puxando ou empurrando objetos. Vale lembrar que a

maioria dos aparelhos são produzidos com base nas medidas referentes a indivíduos de 1,70m de estatura, o que pode torná-los inadequados para a maioria das crianças. Já os pesos livres são bem mais “democráticos” nesse sentido, além de desenvolverem o equilíbrio e coordenação motora de modo mais efetivo.

Concluindo:

→ Musculação é capaz de induzir perda de gordura, reduzir lesões, aumentar adesão a outros exercícios e o desempenho neles. Reportes de lesão ou redução no crescimento são nulos, ou seja, um mito. Assim como não há alterações nos hormônios sexuais prematuramente.

→ O conceito da redução do crescimento por compressão ou sobrecarga não procede. A infância é a fase onde o organismo está fisiologicamente e quimicamente mais preparado para receber estímulos mecânicos intensos.

→ Alterações no crescimento são evidenciadas apenas quando há carência nutricional.

→ Os exercícios mais indicados são exatamente os com pesos livres.

Educação, Motivação e Adesão

Mesmo dominando a fisiologia infantil e dos exercícios, é fundamental desenvolver estratégia efetiva para a adesão aos bons hábitos. Em famílias onde pais possuem maus hábitos, como o sedentarismo e sono insuficiente, eles ocorrem em maior prevalência em seus filhos, o que é explicado pela teoria do espelhamento (MAGEE et al., 2013), mostrando que uma educação efetiva deve ter sua base em bons hábitos e não apenas em instruções. Diversos trabalhos mostram que estratégias educativas são mais efetivas quando são globais, abordando comportamento, exercícios e alimentação, sendo fundamental a participação dos pais para a adesão dos filhos (VASQUES et al., 2013; COHEN et al., 2013). Incrivelmente, isso tem o poder de melhorar marcadores metabólicos como PCR, resistência à insulina e função das células beta no pâncreas (SINGHAL et al., 2011). A crença dos pais sobre saúde é fundamental para a efetividade do programa (VANDER PLOEG et al., 2012), enquanto que estratégias educacionais são mais efetivas em famílias com maior grau de instrução (GRYDELAND et al., 2013), mostrando que o problema da obesidade e sobrepeso infantil têm raízes muito mais profundas do que se imagina, iniciando pela falta de conhecimento. Mas não basta simplesmente fornecer informação. Determinar estratégias motivacionais adequadas é fundamental para a mudança de comportamento (WONG et al., 2013), buscando a inclusão das crianças com sobrepeso de modo adequado (LI et al., 2012) e deve ser ensinada na prática (KELISHADI et al., 2012).

Concluindo: Os determinantes da má alimentação e sedentarismo devem ser a base do tratamento. Sem educação, conhecimento, boa orientação e, principalmente, sem adesão da família ao tratamento e aos bons hábitos, a estratégia tem pouca chance de sucesso.

Considerações Finais

Crianças e adolescentes vêm apresentando cada vez mais doenças que antes eram detectadas somente em adultos, a exemplo da obesidade e diabetes. Estratégias e intervenções que

sempre foram condenadas, como o treinamento de força, exercícios físicos vigorosos e esportes em alta intensidade, são, hoje, os mais indicados pela ciência como forma de tratamento. A infância é a fase da vida onde somos bioquimicamente mais preparados para executar exercícios vigorosos e receber estímulos mecânicos, além dessa característica vigorosa ter se mostrado a essência dos bons resultados.

Musculação e treinamento de força para estes grupos ainda geram muita polêmica entre leigos e profissionais que sustentam suas informações tendo como base estudos defasados. Entidades internacionais de saúde, comprometidas com a ciência, mostram a eficiência e segurança da musculação bem planejada e orientada, mas é fato que não são capazes de comprometer a estatura final, mesmo com pesos livres, intensidade. Quanto a fatores desfavoráveis, somente foram encontrados evidências relacionadas às restrições calóricas.

Vários são os benefícios advindos da prática do treinamento de força, dentre eles, a redução do risco de lesão, aumento da força e resistência muscular, reabilitação de lesões, redução de gordura, prevenção e tratamento de doenças metabólicas e melhora da autoestima, que como consequência, eleva e melhora o nível de sociabilidade.

O profissional que atua com crianças e adolescentes deve estar atento a várias ciências, dentre elas, principalmente, a fisiologia, a bioquímica, a psicologia e a didática, que devem ser utilizadas de forma integrada, pois o treinamento desse grupo é complexo, uma vez que mantê-lo motivado torna o treinamento ainda mais difícil, tendo estreita relação com a forma com que o profissional irá conduzi-lo. Utilizar atividades lúdicas como meio de buscar exercícios pré-desportivos, treinamento com característica intervalada e com duração de curtos períodos de tempo são possibilidades de opções para este grupo, que tem tendência a ser disperso.

Num mundo onde as pessoas tendem a se alimentar cada vez pior, associado, ainda, ao sedentarismo, o combate à obesidade e à diabetes deveria receber a devida atenção de governantes do mundo inteiro. Além do que, a alimentação e os hábitos dos pais influenciam diretamente a alimentação e os hábitos de seus filhos, o que pode acabar se tornando um ciclo. Precisamos de “educação” “física”.

Referências

- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS: Strength Training by Children and Adolescents. PEDIATRICS Vol. 107 No. 6 June 2001, pp. 1470-1472 - POLICY STATEMENT. Committee on Sports Medicine and Fitness
- ARAB AMERI E, DEHKHODA MR, HEMAYATTALAB R. Bone mineral density changes after physical training and calcium intake in students with attention deficit and hyperactivity disorders. Res Dev Disabil. 2012 Mar-Apr;33(2):594-9. doi: 10.1016/j.ridd.2011.10.017.
- BEHM DG, FAIGENBAUM AD, FALK B, KLENTROU P. Canadian Society for Exercise Physiology position paper: resistance training in children and adolescents. Appl Physiol Nutr Metab. 2008 Jun;33(3):547-61.
- BENSON AC, TORODE ME, FIATARONE SINGH MA. The effect of high-intensity progressive resistance training on adiposity in children: a randomized controlled trial. Int J Obes (Lond). 2008 Jun;32(6):1016-27.
- BLIMKIE CJ. Resistance training during pre- and early puberty: efficacy, trainability, mechanisms, and persistence. Can J Sport Sci; 17(4):264-79, 1992 Dec.
- BLIMKIE CJ. Resistance training during preadolescence. Issues and controversies. Sports Med; 15(6):389-407, 1993 Jun.
- BOMPA, T, CORNACCHIA, L.G. Serious Strength Training. 3ª ed. Champaign. Human kinetics, 1998.
- BONFIGLIO D, GAROFALO C, CATALANO S, MARSICO S, AQUILA S, ANDO S. Low calcium intake is associated with decreased adrenal androgens and reduced bone age in premenarcheal girls in the last pubertal stages. J Bone Miner Metab. 2004;22(1):64-70
- BOTTARO M, BROWN LE, CELES R, MARTORELLI S, CARREGARO R, DE BRITO VIDAL JC. Effect of rest interval on neuromuscular and metabolic responses between children and adolescents. Pediatr Exerc Sci. 2011 Aug;23(3):311-21.
- BROOKS-GUNN J, WARREN MP, HAMILTON LH. The relation of eating problems and amenorrhea in ballet dancers. Med Sci Sports Exerc. 1987 Feb;19(1):41-4
- COHEN TR, HAZELL TJ, VANSTONE CA, PLOURDE H, RODD CJ, WEILER HA. A family-centered lifestyle intervention to improve body composition and bone mass in overweight and obese children 6 through 8 years: a randomized controlled trial study protocol. BMC Public Health. 2013 Apr 25;13(1):383.
- COLLINGS PJ, BRAGE S, RIDGWAY CL, HARVEY NC, GODFREY KM, INSKIP HM, COOPER C, WAREHAM NJ, EKELUND U. Physical activity intensity, sedentary time, and body composition in preschoolers. Am J Clin Nutr. 2013 May;97(5):1020-8.
- CORTE DE ARAUJO AC, ROSCHEL H, PICANÇO AR, DO PRADO DM, VILLARES SM, DE SÁ PINTO AL, GUALANO B. Similar health benefits of endurance and high-

intensity interval training in obese children. *PLoS One*. 2012;7(8):e42747.

- DALY RM, RICH PA, KLEIN R. Hormonal responses to physical training in high-level peripubertal male gymnasts. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1998 Dec;79(1):74-81
- DANEMAN D. State of the worlds children with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2009 Apr;10(2):120-6.
- DRENOWATZ C, STEINER RP, BRANDSTETTER S, KLENK J, WABITSCH M, STEINACKER JM. Organized sports, overweight, and physical fitness in primary school children in Germany. *J Obes*. 2013;2013:935245.
- EIHLZER U, MEINHARDT U, PETRÒ R, WITASSEK F, GUTZWILLER F, GASSER T. High-intensity training increases spontaneous physical activity in children: a randomized controlled study. *J Pediatr*. 2010 Feb;156(2):242-6.
- FAIGENBAUM AD, BELLUCCI M, BERNIERI A, BAKKER B, HOORENS K. Acute effects of different warm-up protocols on fitness performance in children. *J Strength Cond Res*. 2005 May;19(2):376-81.
- FAIGENBAUM AD, KRAEMER WJ, BLIMKIE CJ, JEFFREYS I, MICHELI LJ, NITKA M, ROWLAND TW. Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *J Strength Cond Res*. 2009 Aug;23(5 Suppl):S60-79.
- FAIGENBAUM AD, LOUD RL, OCONNELL J, GLOVER S, OCONNELL J, WESTCOTT WL. Effects of different resistance training protocols on upper-body strength and endurance development in children. *J Strength Cond Res*. 2001 Nov;15(4):459-65
- FAIGENBAUM AD, MILLIKEN LA, CLOUTIER G, WESTCOTT WL. Perceived exertion during resistance exercise by children. *Percept Mot Skills*. 2004 Apr;98(2):627-37.
- FAIGENBAUM AD, MILLIKEN LA, LOUD RL, BURAK BT, DOHERTY CL, WESTCOTT WL. Comparison of 1 and 2 days per week of strength training in children. *Res Q Exerc Sport*. 2002 Dec;73(4):416-24
- FAIGENBAUM AD, MILLIKEN LA, WESTCOTT WL. Maximal strength testing in healthy children. *J Strength Cond Res*. 2003 Feb;17(1):162-6.
- FAIGENBAUM AD, MYER GD. Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury prevention effects. *Br J Sports Med*. 2010 Jan;44(1):56-63.
- FAIGENBAUM AD, WESTCOTT WL, LOUD RL, LONG C. The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children. *Pediatrics*. 1999 Jul;104(1):e5.
- FAIGENBAUM AD. Strength training for children and adolescents. *Clin Sports Med*; 19(4):593-619, 2000
- FAIGENBAUM, A. (1995). Psychosocial benefits of prepubescent strength. training. *Strength and Conditioning*. 17(2), 28-32
- FLECK S, KRAEMER WJ. Fundamentos do treinamento de força muscular. Porto Alegre. Artmed, 1999.
- GEORGOPOULOS NA, MARKOU KB, THEODOROPOULOU A, BENARDOT D, LEGLISE M, VAGENAKIS AG. Growth retardation in artistic compared with rhythmic elite female gymnasts. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002 Jul;87(7):3169-73
- GEORGOPOULOS NA, MARKOU KB, THEODOROPOULOU A, VAGENAKIS GA, BENARDOT D, LEGLISE M, DIMOPOULOS JC, VAGENAKIS AG. Height velocity and skeletal maturation in elite female rhythmic gymnasts. *J Clin Endocrinol Metab* 2001 Nov;86(11):5159-64
- GRYDELAND M, BJELLAND M, ANDERSSON SA, KLEPP KI, BERGH IH, ANDERSEN LF, OMMUNDSEN Y, LIEN N. Effects of a 20-month cluster randomised controlled school-based intervention trial on BMI of school-aged boys and girls: the HEIA study. *Br J Sports Med*. 2013 Apr 27.
- GUY JA; MICHELI LJ Strength training for children and adolescents. *J Am Acad Orthop Surg*; 9(1):29-36, 2001 Jan-Feb
- HUANG TT, NESS KK. Exercise interventions in children with cancer: a review. *Int J Pediatr*. 2011;2011:461512.
- JAFFRE C, LAC G, BENHAMOU CL, COURTEIX D. Effects of chronic intensive training on androgenic and cortisol profiles in premenarchal female gymnasts. *Eur J Appl Physiol*. 2002 May;87(1):85-9. Epub 2002 Apr 6
- JIMÉNEZ-PAVÓN D, ORTEGA FB, VALTUEÑA J, CASTRO-PIÑERO J, GÓMEZ-MARTÍNEZ S, ZACCARIA M, GOTTRAND F, MOLNÁR D, SJÖSTRÖM M, GONZÁLEZ-GROSS M, CASTILLO MJ, MORENO LA, RUIZ JR. Muscular strength and markers of insulin resistance in European adolescents: the HELENA Study. *Eur J Appl Physiol*. 2012 Jul;112(7):2455-65. doi: 10.1007/s00421-011-2216-5. Epub 2011 Nov 4.
- JÚNIOR IF, CARDOSO JR, CHRISTOFARO DG, CODOGNO JS, DE MORAES AC, FERNANDES RA. The relationship between visceral fat thickness and bone mineral density in sedentary obese children and adolescents. *BMC Pediatr*. 2013 Mar 20;13:37.
- KAISERAUER S, SNYDER AC, SLEEPER M, ZIERATH J. Nutritional, physiological, and menstrual status of distance runners. *Med Sci Sports Exerc*. 1989 Apr;21(2):120-5
- KAMAL NN, RAGY MM. The effects of exercise on C-reactive protein, insulin, leptin and some cardiometabolic risk factors in Egyptian children with or without metabolic syndrome. *Diabetol Metab Syndr*. 2012 Jun 12;4(1):27
- KARPOFF L, VINET A, SCHUSTER I, OUDOT C, GORET L, DAUZAT M, OBERT P, PEREZ-MARTIN A. Abnormal vascular reactivity at rest and exercise in obese boys. *Eur J Clin Invest*. 2009 Feb;39(2):94-102.
- KELISHADI R, HASHEMPOUR M, SHEIKH-HEIDAR A, GHATREH-SAMANI S. Changes in serum lipid profile of obese or overweight children and adolescents following a lifestyle modification course. *ARYA Atheroscler*. 2012 Fall;8(3):143-8.
- KREICHAUF S, WILDGRUBER A, KROMBOLZ H, GIBSON EL, VÖGELE C, NIXON CA, DOUTHWAITE W, MOORE HJ, MANIOS Y, SUMMERBELL CD; ToyBox-study group. Critical narrative review to identify educational strategies promoting physical activity in preschool. *Obes Rev*. 2012 Mar;13 Suppl 1:96-105.
- KYRIAZIS I, REKLEITI M, SARIDI M, BELIOTIS E, TOSKA A, SOULIOTIS K, WOZNIAC G. Prevalence of obesity in children aged 6-12 years in Greece: nutritional behaviour and physical activity. *Arch Med Sci*. 2012 Nov 9;8(5):859-64
- LEE S, BACHA F, HANNON T, KUK JL, BOESCH C, ARSLANIAN S. Effects of aerobic versus resistance exercise without caloric restriction on abdominal fat, intrahepatic lipid, and insulin sensitivity in obese adolescent boys: a randomized, controlled trial. *Diabetes*. 2012 Nov;61(11):2787-95.
- LI W, RUKAVINA P. Including overweight or obese students in physical education: a social ecological constraint model. *Res Q Exerc Sport*. 2012 Dec;83(4):570-8.
- MAGEE CA, CAPUTI P, IVERSON DC. Patterns of health behaviours predict obesity in Australian children. *J Paediatr Child Health*. 2013 Apr;49(4):291-6.
- MAGGIO AB, RIZZOLI RR, MARCHAND LM, FERRARI S, BEGHETTI M, FARPOUR-LAMBERT NJ. Physical activity increases bone mineral density in children with type 1 diabetes. *Med Sci Sports Exerc*. 2012 Jul;44(7):1206-11.
- MALINA R. M., et al. Prospective and retrospective longitudinal studies of the growth, maturation, and fitness of Polish youth active in sport. *Int J Sports Med*, 18, Suppl 3, S179-85 (1997).
- MALINA RM. Weight training in youth-growth, maturation, and safety: an evidence-based review. *Clin J Sport Med*. 2006 Nov;16(6):478-87.
- MALINA, R. M. Biological maturity status of young athletes. In Malina, R. M. (Ed.). *Young athletes biological, physiological, and educational perspectives*. (pp. 121-140). Champaign, Illinois: Human Kinetics (1984).
- MALINA, R. M. Human growth, maturation, and regular physical activity. In R. A. Boileau (Ed.). *Advances in pediatric sport sciences* (pp. 59-83). Champaign, Illinois: Human Kinetics (1984).
- MALINA, R. M. Maturation considerations in elite young athletes. In J. A. P. Day (Ed.). *Perspectives in kinanthropometry* (pp. 29-43). Champaign, Illinois: Human Kinetics (1986).
- MALINA, R.M.; BOUCHARD, C. Growth, maturation and physical activity. Champaign, Human Kinetics, 1991.
- MARTINS C, FREITAS I JR, PIZARRO A, AIRES L, SILVA G, SANTOS MP, MOTA J. Cardiorespiratory fitness, but not central obesity or C-reactive protein, is related to liver

- function in obese children. *Pediatr Exerc Sci*. 2013 Feb;25(1):3-11.
- MENDES R, SOUSA N, BARATA JL. Physical activity and public health: recommendations for exercise prescription *Acta Med Port*. 2011 Nov-Dec;24(6):1025-30.
 - METCALF BS, VOSS LD, HOSKING J, JEFFERY AN, WILKIN TJ. Physical activity at the government-recommended level and obesity-related health outcomes: a longitudinal study (*Early Bird 37*). *Arch Dis Child*. 2008 Sep;93(9):772-7.
 - MITCHELL JA, PATE RR, ESPAÑA-ROMERO V, ONEILL JR, DOWDA M, NADER PR. Moderate-To-vigorous physical activity is associated with decreases in body mass index from ages 9 to 15 years. *Obesity (Silver Spring)*. 2013 Mar;21(3):E280-93.
 - NAYLOR LH, WATTS K, SHARPE JA, JONES TW, DAVIS EA, THOMPSON A, GEORGE K, RAMSAY JM, ODRISCOLL G, GREEN DJ. Resistance training and diastolic myocardial tissue velocities in obese children. *Med Sci Sports Exerc*. 2008 Dec;40(12):2027-32.
 - NIEMAN P, LEBLANC CM; Canadian Paediatric Society, Healthy Active Living and Sports Medicine Committee. Psychosocial aspects of child and adolescent obesity. *Paediatr Child Health*. 2012 Apr;17(4):205-8
 - POLITO, P.T.V. FARINATTI. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 2003, vol. 3, nº 1 79–91] 79
 - RAMSAY JA, BLIMKIE CJ, SMITH K, GARNER S, MACDOUGALL JD, SALE DG. Strength training effects in prepubescent boys. *Med Sci Sports Exerc*. 1990 Oct;22(5):605-14.
 - Ratel S, Duché P, Williams CA. Muscle fatigue during high-intensity exercise in children. *Sports Med*. 2006;36(12):1031-65.
 - RIANNS CB, WELTMAN A, CAHILL BR, JANNEY CA, TIPPETT SR, KATCH FI. Strength training for prepubescent males: is it safe? *Am J Sports Med*. 1987 Sep-Oct;15(5):483-9.
 - ROEMMICH JN; RICHMOND RJ; ROGOL AD. Consequences of sport training during puberty. *J Endocrinol Invest*; 24(9):708-15, 2001 Oct
 - ROGOL AD, CLARK PA, ROEMMICH JN. Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. *Am J Clin Nutr*. 2000 Aug;72(2 Suppl):521S-8S
 - SCHWEIGER U, LAESSLE R, SCHWEIGER M, HERRMANN F, RIEDEL W, PIRKE KM. Caloric intake, stress, and menstrual function in athletes. *Fertil Steril*. 1988 Mar;49(3):447-50
 - SCHWINGSHANDL J; SUDI K; EIBL B; WALLNER S; BORKENSTEIN M. Effect of an individualised training programme during weight reduction on body composition: a randomised trial. *Arch Dis Child*; 81(5):426-8, 1999 NOV.
 - Singhal N, Misra A, Shah P, Gulati S, Bhatt S, Sharma S, Pandey RM. Impact of intensive school-based nutrition education and lifestyle interventions on insulin resistance, β -cell function, disposition index, and subclinical inflammation among Asian Indian adolescents: a controlled intervention study. *Metab Syndr Relat Disord*. 2011 Apr;9(2):143-50.
 - Somarriba G, Extein J, Miller TL. Exercise Rehabilitation in Pediatric Cardiomyopathy. *Prog Pediatr Cardiol*. 2008 Apr;25(1):91-102.
 - SOTHERN MS; LOFTIN JM; UDALL JN; SUSKIND RM; EWING TL; TANG SC; BLECKER U Safety, feasibility, and efficacy of a resistance training program in preadolescent obese children. *Am J Med Sci*; 319(6):370-5, 2000 Jun.
 - SOTHERN MS; LOFTIN JM; UDALL JN; SUSKIND RM; EWING TL; TANG SC; BLECKER U. Inclusion of resistance exercise in a multidisciplinary outpatient treatment program for preadolescent obese children. *South Med J*; 92(6):585-92, 1999 Jun.
 - Steele RM, van Sluijs EM, Cassidy A, Griffin SJ, Ekelund U. Targeting sedentary time or moderate- and vigorous-intensity activity: independent relations with adiposity in a population-based sample of 10-y-old British children. *Am J Clin Nutr*. 2009 Nov;90(5):1185-92.
 - Suh S, Jeong IK, Kim MY, Kim YS, Shin S, Kim SS, Kim JH. Effects of resistance training and aerobic exercise on insulin sensitivity in overweight Korean adolescents: a controlled randomized trial. *Diabetes Metab J*. 2011 Aug;35(4):418-26. doi: 10.4093/dmj.2011.35.4.418. Epub 2011 Aug 31.
 - SUMAN OE; SPIES RJ; CELIS MM; MLCAK RP; HERNDON DN. Effects of a 12-wk resistance exercise program on skeletal muscle strength in children with burn injuries. *J Appl Physiol*; 91(3):1168-75, 2001 Sep.
 - Trinh A, Campbell M, Ukoumunne OC, Gerner B, Wake M. Physical activity and 3-year BMI change in overweight and obese children. *Pediatrics*. 2013 Feb;131(2):e470-7. doi: 10.1542/peds.2012-1092.
 - Tsang TW, Kohn M, Chow CM, Singh MF. A randomized controlled trial of Kung Fu training for metabolic health in overweight/obese adolescents: the "martial fitness" study. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2009 Jul;22(7):595-607.
 - V Gregory Payne; James R Morrow Jr; Lynne Johnson; Steven N Dalton. Resistance training in children and youth: A meta-analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*; Mar 1997; 68, 1; Health Module. pg.80
 - Vander Ploeg KA, Maximova K, Kuhle S, Simen-Kapeu A, Veugelers PJ. The Importance of Parental Beliefs and Support for Physical Activity and Body Weights of Children: A Population-based Analysis. *Can J Public Health*. 2012 Jun 12;103(4):e277-81.
 - Vasques C, Magalhães P, Cortinhas A, Mota P, Leitão J, Lopes VP. Effects of Intervention Programs on Child and Adolescent BMI: A Meta- Analysis Study. *J Phys Act Health*. 2013 Jan 30.
 - Vingren JL, Kraemer WJ, Ratamess NA, Anderson JM, Volek JS, Maresh CM. Testosterone physiology in resistance exercise and training: the up-stream regulatory elements. *Sports Med*. 2010 Dec 1;40(12):1037-53.
 - Vitantonio Di Bello, Roberto Pedrinelli, Davide Giorgi, Alessio Bertini, Luigi Talarico, Maria Teresa Caputo, Bianchi Massimiliano, Giulia DellOmo, Marco Paterni, and Costantino Giusti. Ultrasonic Videodensitometric Analysis of Two Different Models of Left Ventricular Hypertrophy : Athletes Heart and Hypertension Hypertension, Apr 1997; 29: 937 - 944.
 - Voss LD, Hosking J, Metcalf BS, Jeffery AN, Wilkin TJ. Children from low-income families have less access to sports facilities, but are no less physically active: cross-sectional study (*EarlyBird 35*). *Child Care Health Dev*. 2008 Jul;34(4):470-4
 - WEIMANN E, WITZEL C, SCHWIDERGALL S, BOHLES HJ. Effect of high performance sports on puberty development of female and male gymnasts. *Wien Med Wochenschr* 1998;148(10):231-4
 - WEIMANN E, WITZEL C, SCHWIDERGALL S, BOHLES HJ. Peripubertal perturbations in elite gymnasts caused by sport specific training regimes and inadequate nutritional intake. *Int J Sports Med* 2000 Apr;21(3):210-5
 - WELTMAN A, JANNEY C, HUBER R, RIANNS CB, KATCH FI. Comparison of hydrostatic weighing at residual volume and total lung capacity in pre-pubertal males. *Hum Biol*. 1987 Feb;59(1):51-7.
 - WELTMAN A, JANNEY C, RIANNS CB, STRAND K, BERG B, TIPPITT S, WISE J, CAHILL BR, KATCH FI. The effects of hydraulic resistance strength training in pre-pubertal males. *Med Sci Sports Exerc*. 1986 Dec;18(6):629-38.
 - Wong EM, Cheng MM. Effects of motivational interviewing to promote weight loss in obese children. *J Clin Nurs*. 2013 Mar 8.
 - Zeybek C, Aktuglu-Zeybek C, Onal H, Altay S, Erdem A, Celebi A. Right ventricular subclinical diastolic dysfunction in obese children: the effect of weight reduction with a low-carbohydrate diet. *Pediatr Cardiol*. 2009 Oct;30(7):946-53.