



DOCUMENTO CIENTÍFICO

DEPARTAMENTO CIENTÍFICO DE
ENDOCRINOLOGIA (GESTÃO 2022-2024)

Nº 204, 08 de Maio de 2025

IMPACTO DO ESPORTE E A ATIVIDADE FÍSICA SOBRE O CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO

DEPARTAMENTO CIENTÍFICO DE ENDOCRINOLOGIA (GESTÃO 2022-2024)

PRESIDENTE: Crésio de Aragão Dantas Alves

SECRETÁRIA: Kassie Regina Neves Cargnin

CONSELHO CIENTÍFICO: Cristiane Kochi, Ivani Novato, Julienne Carvalho, Marilza Nascimento, Maristela Barbosa, Renata Andion Arruti, Renata Villas Boas Andrade Lima

COLABORADOR: Ricardo do Rego Barros

INTRODUÇÃO

Muito se sabe sobre o benefício da atividade física no estímulo ao crescimento e desenvolvimento, prevenção da obesidade, incremento da massa óssea, aumento da sensibilidade à insulina, melhora do perfil lipídico, diminuição da pressão arterial, desenvolvimento da sociali-

zação e da capacidade de trabalhar em equipe. Entretanto, atividade física realizada de forma imprópria, em desacordo com a idade, com o desenvolvimento motor e com o estado de saúde, apresenta riscos de lesões como: trauma, osteocondrose, fratura e disfunção menstrual.

O que não está claro para pais, pacientes e médicos é a definição de qual seria o melhor esporte ou atividade física para estimular o cresci-

mento e o desenvolvimento de crianças e adolescentes. Nos consultórios são comuns questões como: “Que esporte o senhor(a) recomenda para ajudar meu filho com baixa estatura a crescer mais?”; “Meu filho já pode fazer musculação?”; “É verdade que ginástica olímpica diminui e o basquete aumenta a previsão de altura final?”; “Dançarinas de balé deixam de menstruar?”; “A atividade física melhora o desenvolvimento ósseo?”.^{1,2}

Tendo em vista a importância do assunto e a necessidade de atualizar os pediatras, o Departamento Científico de Endocrinologia da Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) elaborou esse documento sobre o impacto do esporte e atividade física sobre o crescimento, desenvolvimento puberal, mineralização óssea e neuro cognição de crianças e adolescentes.

QUAL É A DIFERENÇA ENTRE ESPORTE E ATIVIDADE FÍSICA?

Esporte competitivo é a prática metódica de exercícios, individual ou coletivamente, com objetivo de ganhos/prêmios; enquanto atividade física recreativa é a prática de exercícios, individual ou coletivamente, com objetivos lúdicos.

Desse modo, esportistas são indivíduos que praticam atividades físicas e esportivas de maneira regular, de moderada a alta intensidade, competindo eventualmente, porém sem vínculo profissional com o esporte; e atletas são os que praticam atividades físicas e esportivas de maneira regular e profissional, competindo sistematicamente, com vínculo profissional com o esporte por meio de clubes e/ou patrocinadores de qualquer natureza, com altíssima carga de treino.

As crianças e adolescentes praticam atividades físicas e esportivas de maneira muito variável, participando essencialmente de es-

portes recreativos que eventualmente podem atingir níveis de leve a moderada intensidade, sem o caráter de competição.³

QUAL É O EFEITO DA ATIVIDADE FÍSICA E ESPORTES SOBRE O CRESCIMENTO ESTATURAL?

O crescimento, considerado como aumento do tamanho corporal, mensurado em ganho de peso e de estatura, representa um dos principais indicadores de saúde na infância e adolescência.⁴

É frequente o questionamento sobre os efeitos positivos do exercício físico aeróbico no crescimento. Existe uma noção comum entre profissionais de saúde, professores de educação física e pais de que determinados esportes aumentam a estatura, enquanto outros diminuem. Entretanto, a literatura não traz evidências que subsidiem tal noção. O fato de indivíduos altos jogarem basquete e baixos praticarem ginástica se deve tão somente a um viés de seleção no qual os atletas são escolhidos com base no biótipo que possa levá-los a melhores resultados. Ou seja, jogar basquete não acelera o crescimento e praticar ginástica olímpica não retarda o ganho estatural. Vários trabalhos com ginastas de ambos os sexos não indicaram efeitos negativos sobre a altura.¹

Numa pesquisa sobre o conhecimento científico atual sobre os efeitos do exercício físico no crescimento das crianças e adolescentes, observou-se que quase todos os estudos apontaram para a segurança do exercício físico de leve a moderada intensidade, tanto os exercícios aeróbicos como os anaeróbicos.⁵ Os estudos não comprovaram que a prática de exercícios físicos ou determinados esportes, em especial o basquete e a ginástica de solo, exerciam influência sobre o crescimento linear das crianças ou adolescentes. Alguns estudos demonstraram um maior crescimento do tecido ósseo e muscular em crianças e adolescentes atletas.

QUAL O EFEITO DA ATIVIDADE FÍSICA E ESPORTES SOBRE O DESENVOLVIMENTO PUBERAL?

A atividade física e a prática de esportes podem influenciar o desenvolvimento puberal de várias maneiras, dependendo da intensidade e do tipo de atividade, bem como do estado nutricional e do balanço energético dos indivíduos.^{6,7}

A atividade física moderada pode ter efeitos benéficos no desenvolvimento puberal.⁸ Entretanto, intervenções de atividade física combinadas com dieta restritiva podem atenuar o aumento das concentrações de andrógenos e retardar a maturação sexual em crianças pré-púberes, independentemente de mudanças no tamanho e composição corporal.⁹ Ou seja, o treinamento físico intenso, especialmente em esportes que favorecem a restrição energética, pode atrasar o desenvolvimento puberal.¹⁰ Em atletas de esportes que não requerem controle rigoroso de peso, não foi documentado um impacto negativo no crescimento ou no desenvolvimento puberal.

Cargas pesadas de treinamento, principalmente quando combinadas com dietas de baixa energia e distúrbios alimentares, atrasam os marcos da puberdade, afetam o potencial de crescimento e aumentam a susceptibilidade a lesões por estresse.¹¹ Além disso, restrições alimentares e transtornos alimentares, prevalentes em uma proporção significativa de atletas, foram associados ao atraso da puberdade e ao aumento das taxas de lesões, destacando a influência de vias hormonais alteradas devido a desequilíbrios energéticos.¹¹

QUAL É O EFEITO DA ATIVIDADE FÍSICA E ESPORTES SOBRE O DESENVOLVIMENTO ÓSSEO?

A densidade mineral óssea atinge cerca de 90% do seu pico no final da segunda década.

Um quarto do osso adulto é acumulado durante os dois anos de pico de velocidade de crescimento.² Fatores endógenos e exógenos participam desse processo.

Dentre os fatores endógenos destacam-se: genética, raça, aumento dos hormônios anabólicos associados à puberdade (hormônio do crescimento [GH], fator de crescimento insulínico tipo 1 [IGF-1], esteroides sexuais) e marcadores de remodelação óssea.¹ Receptores de leptina têm sido encontrados no tecido ósseo, sugerindo que este hormônio esteja envolvido na regulação esquelética.

Em relação aos fatores exógenos (ambientais), destacam-se o exercício e a nutrição, com adequado aporte de cálcio na dieta. Durante a atividade física, a contração muscular promove um aumento da atividade osteoblástica na região óssea próxima aos locais onde os músculos se inserem, levando ao aumento da mineralização óssea. Por outro lado, a ausência de contração muscular, como nas situações de imobilização (p. ex., paraplegia, fraturas) e de força gravitacional (p. ex., voos espaciais), causa significativa perda óssea.¹

Os temores e preocupações tradicionais de que o treinamento de resistência é prejudicial ao esqueleto imaturo de jovens foram substituídos por evidências científicas que indicam que a infância e a adolescência podem ser o momento oportuno para o processo de modelação e remodelação óssea responder às forças de tração e compressão associadas com atividades de resistência (p. ex., levantamento de peso).

Níveis baixos do pico de massa óssea são um fator de risco significativo para osteoporose e fraturas associadas.⁵ Por isso a participação regular em programas que maximizam o pico de massa óssea durante a infância e adolescência pode ser uma estratégia eficaz para reduzir o risco de osteoporose na vida adulta.

O treinamento de resistência é recomendado tanto pela SBP como pela Academia Ameri-

cana de Pediatria, sendo indicados programas graduais nem sempre aceitos pelos jovens que buscam um rápido ganho de força muscular.¹²

Esse programa pode ser iniciado aos oito anos de idade com pesos livres (e não máquinas fixas) de até 15 kg por não mais que 30 minutos e três vezes por semana, com supervisão individual associado a exercícios aeróbicos tais como corridas, esteira ergométrica ou bicicleta também por períodos de 30 minutos.¹³

QUAL O EFEITO DA ATIVIDADE FÍSICA E ESPORTES SOBRE A FUNÇÃO COGNITIVA EM CRIANÇAS?

Atividade física pode estar associada a alterações em certas estruturas cerebrais, levando a melhora na função de memória, bem como controle cognitivo. Independentemente da idade da criança, a atividade melhora a função cognitiva, especialmente no que diz respeito à memória e flexibilidade cognitiva.¹⁴

Na infância, a participação em atividades físicas é particularmente importante. O período do final da infância é o momento em que as habilidades motoras se desenvolvem mais dinamicamente, bem como as funções cognitivas, especialmente as executivas, que amadurecem em torno da idade de 12 anos. Seu funcionamento eficiente está associado com atividade neuronal nos lobos frontais, especialmente no córtex pré-frontal dorsolateral, córtex cingulado, córtex parietal e estruturas subcorticais, como tálamo, núcleo caudado, putâmen e cerebelo.¹⁵

O exercício físico aumenta a circulação, o que leva a melhor suprimento de oxigênio e nutrientes para o cérebro. A prática de esportes tem influência positiva em todos os sistemas: motor, cardiovascular, respiratório, hormonal, imunológico e nervoso. Por isso, estimula a ma-

turação das áreas motoras no cérebro, que por sua vez influencia o desenvolvimento motor e aumenta a velocidade de condução dos impulsos nervosos. Atividade física também estimula o aumento da secreção neuro-hormonal (substâncias produzidas por neurônios e transportados pelo sangue ou líquido cefalorraquidiano), tendo um impacto significativo na excitabilidade de neurônios formando sinapses. Crianças em idade escolar que dedicam pelo menos uma hora por dia de atividade física com exercícios intensivos mostram um funcionamento cognitivo muito melhor, e os pesquisadores enfatizam que, apesar desses benefícios inquestionáveis, apenas cerca de um terço das crianças pratica esportes regularmente.¹⁴

Há evidências de que o treinamento físico apropriado, incluindo treinamento de resistência e levantamento de peso, pode promover bem-estar psicológico, autoestima, maior tolerância à dor, cognição aprimorada e talvez desenvolvimento de caráter.¹⁶

CRIANÇAS E ADOLESCENTES PODEM FAZER TREINAMENTO DE RESISTÊNCIA?

O treinamento de resistência refere-se a um método especializado de condicionamento pelo qual um indivíduo está trabalhando contra uma ampla gama de cargas resistivas para melhorar a saúde, o condicionamento físico e o desempenho. Formas de treinamento de resistência incluem o uso de peso corporal, aparelhos de musculação, pesos livres (barras e halteres), faixas elásticas e bolas medicinais.

Além de aumentar a força muscular, a potência muscular e a resistência muscular local, o treinamento de resistência demonstrou produzir muitos benefícios à saúde, incluindo melhorias na aptidão cardiovascular, composição corporal, densidade mineral óssea, perfil lipídi-

co, sensibilidade à insulina em jovens com excesso de peso, aumento da resistência a lesões e saúde mental.^{17,18}

O treinamento adequado de resistência em crianças pode aumentar a força sem resultar em hipertrofia muscular.² Esses ganhos de força são atribuídos principalmente a um mecanismo neurológico pelo qual o treinamento aumenta o número de neurônios motores que são “recrutados” para efetuar a contração muscular, ou seja, aquisição de habilidade específica da célula muscular.¹⁹

Em crianças e adolescentes com obesidade, o treinamento de resistência pode fazer alterações positivas na composição corporal geral, reduzir a gordura corporal, melhorar a sensibilidade à insulina e a função cardíaca.¹⁸

Crianças e adolescentes podem aumentar a força com baixas taxas de lesão se o treinamento de resistência for bem supervisionado com ênfase na técnica correta.¹⁹ O treinamento de resistência é indicado para todas as crianças e adolescentes visando contribuir para aptidão muscular, resistência a lesões e melhor desempenho, sempre com supervisão adequada.

Meninos e meninas pré-adolescentes, com baixas concentrações de andrógenos, apresentam ganho de força muscular, sem hipertrofia muscular, ao serem submetidos a exercício de resistência, ao passo que, após a puberdade há um aumento do crescimento muscular, por hipertrofia muscular real.²⁰

Além disso, força muscular e treinamento de resistência têm sido associados com saúde psicológica positiva e bem-estar em crianças e adolescentes.¹⁶ A Organização Mundial da Saúde (OMS) e outras agências de saúde pública, incluem o treinamento de resistência como parte de suas diretrizes de atividade física para crianças e adolescentes.⁵

Outra questão que é frequentemente levantada é se o exercício de resistência atrapalharia o crescimento de crianças e adolescentes.

Uma revisão sistemática com metanálise analisou o efeito do treinamento de força ou exercício de resistência sobre o crescimento longitudinal em crianças de sete a 12 anos, concluindo que o treinamento de força não influencia negativamente o crescimento linear das crianças.²¹ Um outro estudo, de coorte, observou que atividade física vigorosa em escolares limitava o crescimento do tecido adiposo, mas não o crescimento linear.²²

Programas de treinamento de resistência adequadamente planejados não têm efeito negativo no crescimento linear.¹⁸ Entretanto, em casos individuais de baixa estatura grave, os adolescentes devem ser acompanhados a cada três meses pelos pediatras visando avaliar sua curva de crescimento e evitar desvios inesperados no seu gráfico com a prática do treinamento de resistência.^{18,22}

ADOLESCENTES GRÁVIDAS PODEM PRATICAR EXERCÍCIO?

O exercício físico durante a gestação é seguro e apresenta benefícios tanto para a gestante como para o feto, não se associando com maior risco de déficit do crescimento para o recém-nascido, e favorece um peso adequado ao nascimento. A recomendação atual é de exercício de intensidade leve a moderada para gestantes previamente sedentárias e de intensidade moderada a vigorosa em gestantes anteriormente ativas.²³

COMO RECOMENDAR ATIVIDADE FÍSICA PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES?

O **Quadro 1** mostra as Diretrizes da SBP sobre atividade física para crianças e adolescentes.²⁴

Quadro 1. Síntese de diretrizes sobre atividade física para crianças e adolescentes - da Sociedade Brasileira de Pediatria.²⁴

Recomendação geral Ser fisicamente ativo todos os dias é importante para a promoção da saúde integral de crianças e adolescentes. É fundamental que as atividades sejam prazerosas e adequadas ao estado individual de crescimento e desenvolvimento da criança/adolescente.
Crianças de 0 a 2 anos de idade 1. Bebês devem ser incentivados a serem ativos, mesmo que por curtos períodos, várias vezes ao dia. 2. Bebês que ainda não começaram a se arrastar/engatinhar devem ser encorajados a serem fisicamente ativos alcançando, segurando, puxando e empurrando, movendo a cabeça, corpo e membros durante as rotinas diárias e durante atividades supervisionadas no chão, incluindo tempo em decúbito frontal. 3. Bebês que conseguem se arrastar/engatinhar devem ser encorajados a serem tão ativos quanto possível em um ambiente seguro, supervisionado e estimulante. 4. Crianças que conseguem andar sozinhas devem ser fisicamente ativas todos os dias durante pelo menos 180 minutos em atividades que podem ser fracionadas durante o dia e ocorrerem em ambientes fechados ou ao ar livre. Os 180 minutos podem incluir atividades leves, como ficar de pé, movendo-se, rolando e brincando, além de atividades mais energéticas como saltar, pular e correr. 5. Crianças dessa faixa etária não devem permanecer em comportamentos sedentários por longos períodos, exceto quando estão dormindo. O comportamento sedentário representa o tempo em que as crianças estão fazendo muito pouco movimento físico, como passear de carro ou ficar no carrinho de bebê. Permanecer em comportamentos sedentários por longos períodos não é benéfico para a saúde e para o desenvolvimento da criança e deve ser evitado. 6. Até os dois anos de vida recomenda-se que o tempo de tela (TV, tablet, celular, jogos eletrônicos) seja ZERO
Crianças de 3 a 5 anos de idade 1. Crianças dessa faixa etária devem acumular pelo menos 180 minutos de atividade física de qualquer intensidade distribuída ao longo do dia, incluindo uma variedade de atividades em diferentes ambientes e que desenvolvam a coordenação motora. 2. Brincadeiras ativas, andar de bicicleta, atividades na água, jogos de perseguir e jogos com bola são as melhores maneiras para essa faixa etária se movimentar. 3. A partir dos três anos de idade atividades físicas estruturadas, como natação, danças, lutas, esportes coletivos, entre outras, também podem ser paulatinamente incluídas. 4. Comportamentos sedentários devem ser fortemente evitados e recomenda-se que o tempo de tela seja limitado em 2 horas por dia, sendo que quanto menos tempo gasto frente às telas será melhor.
Crianças e adolescentes de 6 a 19 anos de idade 1. Crianças e adolescentes dessa faixa etária devem acumular pelo menos 60 minutos diários de atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa. Atividades de intensidade moderada a vigorosa são aquelas que fazem a respiração acelerar e o coração bater mais rápido, tais como pedalar, nadar, brincar em um playground, correr, saltar e outras atividades que tenham, no mínimo, a intensidade de uma caminhada. 2. A prática de atividade física superior a 60 minutos fornece inúmeros benefícios adicionais para a saúde. 3. Atividades de intensidade vigorosa, incluindo aquelas que são capazes de fortalecer músculos e ossos, devem ser realizadas em, pelo menos, três dias por semana. Para a população pediátrica essas atividades podem ser não estruturadas, como brincadeiras que incluam saltos, atividades de empurrar, puxar e apoiando/suportando o peso corporal. 4. Atividades de flexibilidade envolvendo os principais movimentos articulares devem ser realizadas pelo menos três vezes por semana. 5. Crianças e adolescentes devem ser encorajados a participar de uma variedade de atividades físicas agradáveis e seguras que contribuam para o desenvolvimento natural, tais como, caminhadas, andar de bicicleta, praticar esportes diversos, se envolver em jogos e brincadeiras tradicionais da comunidade em que estão inseridas. Estas atividades melhoram os aspectos físico, emocional e social. 6. Assim como para crianças de 3 a 5 anos de idade, comportamentos sedentários devem ser evitados e recomenda-se que o tempo de tela seja limitado a 2 horas por dia, sendo que quanto menos tempo gasto frente às telas será melhor. Porém, este limite não deve levar em consideração o tempo destinado ao uso de computador para realização de tarefas escolares.

QUAIS SÃO, OS BENEFÍCIOS DA ATIVIDADE FÍSICA E ESPORTES EM PEDIATRIA?

Os efeitos benéficos da atividade física são evidenciados nos mais variados órgãos e sistemas: cardiovascular (aumento do consumo de oxigênio, manutenção de boa frequência cardíaca e volume de ejeção), respiratório (aumento dos parâmetros ventilatórios funcionais), muscular (aumento de massa, força e resistência), esquelético (aumento do conteúdo de cálcio e mineralização óssea), cartilaginoso (aumento da espessura da cartilagem, com maior proteção articular) e endócrino (aumento da sensibilidade insulínica, melhora do perfil lipídico).¹

QUAIS SÃO OS RISCOS DA PRÁTICA DE ESPORTES E ATIVIDADE FÍSICA?

O principal risco do esporte e atividade física realizados de forma inadequada são as lesões musculoesqueléticas: fraturas, osteocondroses, tendinite, escoliose, osteocondrite, espondilose e espondilolistese. As cartilagens de crescimento se fecham em épocas diversas, estando, portanto, mais vulneráveis a lesões de acordo com a etapa do desenvolvimento (pré-puberal versus puberal). As osteocondroses afetam o esqueleto em crescimento e a cartilagem articular. A apofisite de tração é a mais frequente delas, causada pela combinação do crescimento e do excesso de carga na cartilagem de crescimento devido à tração da unidade músculo-tendão. As duas apofisites mais comuns são a doença de Osgood-Schlatter (tuberosidade tibial, hoje considerada como fratura de estresse) e a doença de Sever (calcâneo).¹

Os pediatras devem estar atentos à nutrição adequada dos praticantes de exercícios vigorosos,

evitando o balanço energético negativo que pode causar prejuízos ao crescimento.

Algumas situações de saúde requerem atenção especial antes de se iniciar um regime de treinamento de resistência. Crianças ou adolescentes com hipertensão arterial e histórico de convulsão descontrolada, devem ser avaliados pelos respectivos especialistas. Nos casos de cardiomiopatia hipertrófica que correm o risco de piora da hipertrofia ventricular e cardiomiopatia restritiva ou risco de descompensação hemodinâmica, além de hipertensão pulmonar e síndrome de Marfan, contraindicam a participação no treino de resistência.²⁵

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os pais geralmente pedem aos pediatras orientações sobre segurança, benefícios e as indicações dos exercícios físicos para as crianças. A seguir, resume-se essas orientações:

- Toda atividade física deverá ser divertida e relaxante para as crianças. O caráter generalista das atividades físicas deve ser incentivado, ou seja, fazer diversas modalidades de esportes, antes de definir a atividade principal.³
- As evidências recentes da literatura comprovam que a atividade física traz benefícios ao crescimento da massa óssea e muscular, sem comprometimento do crescimento de estatura. É importante que o pediatra saiba os benefícios da atividade física, bom como os possíveis riscos e cuidados que se devem ter, estando assim aptos a indicar de acordo com cada faixa etária.
- Para que a prática ocorra de maneira mais segura, é importante reforçar que o treinamento resistido depende da correta execução dos exercícios e alinhamento adequado da coluna, reforçando o acompanhamento de educadores físicos capacitados para o acompanhamento de crianças e adolescentes

REFERÊNCIAS SELECIONADAS

01. Alves C, Lima RVB. Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes. *Rev Paul Pediatr*. 2008;26(4):383-91.
02. Eliakim A, Beyth Y. Exercise training, menstrual irregularities and bone development in children and adolescents. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 2003;16:201-6.
03. Barros RR. Atividade física em crianças e adolescentes: recomendações práticas. In: Sociedade Brasileira de Pediatria; Leone C, Cabral SA, organizadores PROPED Programa de Atualização em Terapêutica Pediátrica: ciclo 5. Porto Alegre; Artmed Panamericana; 2018. P43-58 (Sistema de Educação Continuada a Distância, v.2).
04. World Health Organization (WHO). Child growth standards; 2018 Disponível em: <http://www.who.int/childgrowth/en/> Acessado em outubro 2024.
05. Alves JG, Alves GV. Effects of physical activity on children's growth. *J Pediatr (Rio J)*. 2019;95: S72--S78.
06. Cheng TS, Brage S, van Sluijs EMF, Ong KK. Pre-pubertal accelerometer-assessed physical activity and timing of puberty in British boys and girls: the Millennium Cohort Study. *Int J Epidemiol*. 2023;52(5):1316-1327.
07. Kehm RD, Knight JA, Houghton LC, McDonald JA, Schwartz LA, Goldberg M, et al. Childhood physical activity and pubertal timing: findings from the LEGACY girls study. *Int J Epidemiol*. 2024;53(1):dyad193.
08. Barros RR. Indicações de e contra-indicações de atividades físicas em crianças e adolescentes-guia prático. In: Tratado de Pediatria /organização Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP). 5.ed., Barueri, SP: Manole, 2022. P.1443-46.
09. Liimatta J, Flück CE, Mäntyselkä A, Häkkinen MR, Auriola S, Voutilainen R, et al. Effects of 2-Year Physical Activity and Dietary Intervention on Adrenarchal and Pubertal Development: The PANIC Study. *J Clin Endocrinol Metab*. 2023;108(12):e1603-e1613.
10. Georgopoulos NA, Roupas ND, Theodoropoulou A, Tsekouras A, Vagenakis AG, Markou KB. The influence of intensive physical training on growth and pubertal development in athletes. *Ann N Y Acad Sci*. 2010;1205:39-44.
11. Anjos MM, Braga C, Cruz-Ferreira AM. Impact of Sports on Female Growth and Pubertal Development: A Cohort Study. *Cureus*. 2024;16(12):e75805.
12. Morato Filho GB, Morato PTO. Treinamento resistido em crianças e adolescentes. In: Tratado de Pediatria /organização Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP). 5.ed., Barueri, SP: Manole, 2022. P.1421-25.
13. Vertermatti S. Cardiologia Esportiva. In: Sociedade Brasileira de Pediatria; Oliveira FLC, Konstantyner T, Almeida CB, organizadores PRONAP Programa Nacional de Educação Continuada em Pediatria: vol 25, Nº 2. Fundação Sociedade Brasileira de Pediatria; São Paulo, SP, 2023. p. 22-42
14. Krneta Z, Casals C, Bala G, Madic D, Pavlović S, Drid P. Can kinesiological activities change "pure" motor development in preschool children during one school year. *Coll Antropol*. 2015;39:35-40.
15. Bidzan-Bluma I, Lipowska M. Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(4):800.
16. Pierce KC, Hornsby WG, Stone MH. Weightlifting for Children and Adolescents: A Narrative Review. *Sports Health*. 2022;14(1):45-56.
17. Faigenbaum AD, Kraemer WJ, Blimkie CJ. Youth resistance training: updated position statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *J Strength Cond Res*. 2009; 23(suppl 5):S60–S79.
18. Lloyd RS, Faigenbaum AD, Stone MH, Oliver JL, Jeffreys I, Moody JA, et al. Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. *Br J Sports Med*. 2014;48(7):498-505.
19. Stricker PR, Faigenbaum AD, McCambridge TM, AAP COUNCIL ON SPORTS MEDICINE AND FITNESS. Resistance Training for Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2020;145(6):e20201011.
20. McCambridge TM, Stricker PR; American Academy of Pediatrics Council on Sports Medicine and Fitness. Strength training by children and adolescents. *Pediatrics*. 2008;121(4): 835–840
21. Frois RR, Pereira LA, Cardeal CM, Asano RY, Bartholomeu Neto J, Oliveira JF, et al. Treinamento de força para crianças: uma metanálise sobre alterações do crescimento longitudinal, força e composição corporal. *Rev Bras Cienc Mov*. 2014;22:145-57.
22. Jáuregui A, Villalpando S, Rangel-Baltazar E, Lara-Zamudio YA, Castillo-García MM. Physical activity and fat mass gain in Mexican school-age children: a cohort study. *BMC Pediatr*. 2012;12:109.
23. Gregg VH, Ferguson JE 2nd. Exercise in pregnancy. *Clin Sports Med*. 2017;36:741-52
24. Sociedade Brasileira de Pediatria. Manual de orientação: Promoção da atividade física na infância e adolescência. Publicado em julho de 2017. Acessado em: 22/05/2023. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/19890d-MO-Promo_AtivFisica_na_Inf_e_Adoles.pdf
25. Faigenbaum AD, Myer GD. Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury prevention effects. *Br J Sports Med* 2010;44:56–63.

