



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA DE BOTUCATU**

DIEGO LINEKER MARQUETTO SILVA

**Avaliação clínica e cardiológica de crianças e
adolescentes que praticam atividades físicas**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina de Botucatu, Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus
de Botucatu, para obtenção do título de
Mestre em Medicina (MEPAREM).

Orientador Prof. Assist. Dr. Rossano César Bonatto

**Botucatu
2021**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA DE BOTUCATU**

DIEGO LINEKER MARQUETTO SILVA

**Avaliação clínica e cardiológica de crianças e
adolescentes que praticam atividades físicas**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina de Botucatu, Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus
de Botucatu, para obtenção do título de
Mestre em Medicina (MEPAREM).

Orientador Prof. Assist. Dr. Rossano César Bonatto

**Botucatu
2021**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Silva, Diego Lineker Marquette.

Avaliação clínica e cardiológica de crianças e adolescentes que praticam atividades físicas / Diego Lineker Marquette Silva. - Botucatu, 2021

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Rossano César Bonatto

Capes: 40101088

1. Pediatria. 2. Crianças. 3. Adolescentes. 4. Esportes para crianças. 5. Eletrocardiograma. 6. Exercícios físicos. 7. Cardiologia.

Palavras-chave: Cardiologia; Eletrocardiograma; Esporte; Pediatria.

DEDICATÓRIA

Dedico à minha mãe Claudia e ao meu pai Renato, que há alguns anos vivem com o contraste entre me dar forças para seguir com os meus sonhos e a saudade de estar presente diariamente. Não teria conseguido de forma alguma sem vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor, Doutor e Orientador Rossano César Bonatto, que está comigo desde meu primeiro ano de faculdade, por guiar meus passos e sempre se mostrar paciente. Pessoa que me abriu as portas da cardiologia pediátrica, escolha que fiz para a vida. Um exemplo de médico e de ser humano.

Agradeço à Doutora Célia de Paula Pimenta Bonatto, esposa do professor Rossano, por toda a paciência e auxílio na obtenção e análise dos dados desse estudo, e que sempre forneceu seu carro para transportar os materiais que utilizávamos semanalmente.

Agradeço ao Livaldo Aparecido dos Santos (“Paraná”) e à Patricia Sinfrósia Pompeu Lopes dos Santos, pessoas que dedicam suas vidas ao próximo e que coordenam o projeto “Bom de Bola”. Obrigado pela colaboração constante com nossa pesquisa.

Agradeço aos integrantes da Liga de Pediatria e da Liga do Coração dos anos de 2011 a 2019, sempre nos auxiliando na coleta dos dados.

Agradeço ao Professor Titular Carlos Roberto Padovani, que proveu brilhantemente a análise estatística desse estudo.

Agradeço à Faculdade de Medicina de Botucatu, em especial ao Departamento de Pediatria, assim como aos funcionários que os compõem, por toda a ajuda diária e por serem sempre solícitos e presentes nos momentos de dificuldade.

Agradeço a cada participante e a cada familiar que se dispuseram a contribuir com nosso estudo.

Agradeço também a todos aqueles que me guiam e que fazem alegria das minhas conquistas. Ao meu irmão Renan, por toda torcida e empenho em tranquilizar nossos pais em

momentos de adversidade. À minha avó Cleodete, sempre orgulhosa das minhas conquistas e que sempre me espera com um pão quente às tardes de sábado. À minha avó Olinda, que me encorajou a seguir a carreira médica e que, dentro das suas limitações, sempre me acolhe com um lindo brilho nos olhos. Às minhas queridas Meyre e Lara, amigas presentes nos momentos bons e ruins de minha vida, e que detêm uma paciência gigante com a minha pessoa. Aos meus fiéis amigos, Edgar e Eduardo, irmãos que a faculdade me trouxe; vocês me forneceram infinitos momentos de alegria em tão pouco tempo e me fizeram ressignificar a palavra família.

A cada um de vocês meu muito obrigado.

RESUMO

Título: Avaliação clínica e cardiológica de crianças e adolescentes que praticam atividades físicas

A prática esportiva por crianças e adolescentes deve ser estimulada, mas realizada de forma segura, devendo o médico excluir possíveis causas cardíacas que podem levar à morte súbita. Foi verificada a necessidade do eletrocardiograma nessa avaliação, além do exame clínico detalhado, para a detecção de cardiopatias. Foram recrutados 983 crianças e adolescentes que praticam atividades físicas, com idade entre 5 e 17 anos, e realizada identificação, antropometria, exame clínico cardiológico e eletrocardiograma. Encontrou-se uma menor estatura e um maior peso entre os participantes, quando comparado aos valores padrão da Organização Mundial da Saúde, e encontrado uma maior incidência de sobrepeso, obesidade e obesidade grave no sexo feminino. No exame clínico, o achado mais comum foi sopro cardíaco, em 18,5% dos participantes avaliados, correspondendo a 81,7 % de todos os achados clínicos positivos. Foram encontradas alterações eletrocardiográficas em 3,3% dos participantes avaliados, e os achados incluem bloqueio do feixe anterossuperior do ramo esquerdo, distúrbio de condução intraventricular, sobrecarga ventricular esquerda, taquicardia paroxística supraventricular, bloqueio atrioventricular de primeiro grau e a síndrome de pré-excitação, alterações encontradas inclusive em participantes sem alterações no exame clínico e que podem levá-lo a um desfecho de morte súbita. Assim, a realização de exame clínico e eletrocardiográfico em crianças e adolescentes que praticam atividades físicas mostrou alterações que podem preceder um desfecho de possível morte súbita quando submetidos a esforços físicos, e devem ser realizados de forma rotineira.

Palavras-chave: pediatria; cardiologia; eletrocardiograma; morte súbita.

ABSTRACT

Title: Clinical and cardiac evaluation of children and adolescents who practice physical activities

Practice of sports by children and adolescents should be encouraged, but performed safely, and the physician should exclude the possibility of cardiac diseases that could lead to sudden death. The need for an electrocardiogram was assessed in this study, in addition to a detailed clinical examination, for the detection of heart disease. A total of 983 children and adolescents aged between 5 and 17 years who practice physical activities were recruited and submitted to identification, anthropometry, clinical cardiological examination and electrocardiogram. A smaller average height and a greater average weight among the participants were observed, when compared to the standard values of the World Health Organization. Also, a higher incidence of overweight, obesity and severe obesity was found in females. On clinical examination, the most common finding was heart murmur, occurring in 18.5% of the evaluated participants, corresponding to 81.7% of all positive clinical findings. Electrocardiographic alterations were found in 3.3% of the evaluated participants, and the findings include left anterior fascicular block, intraventricular conduction disturbance, left ventricular volume overload, paroxysmal supraventricular tachycardia, first-degree atrioventricular block and the pre-excitation syndrome. These disturbances were found even in patients with normal clinical evaluation and that could be a potential cause of sudden death. Thus, clinical and electrocardiographic examination of children and adolescents who practice physical activities revealed abnormalities that could cause sudden death during physical exertion and should be performed routinely.

Keywords: pediatrics; cardiology; electrocardiogram; sudden death.

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1: <i>Atividades físicas propostas de acordo com idade</i>	10
Tabela 2: <i>Alterações decorrentes da obesidade, divididas por sistemas orgânicos</i>	14
Tabela 3: <i>Distribuição do estado nutricional segundo sexo, e valores gerais</i>	18
Gráfico 1: <i>Curvas de distribuição dos escores Z do IMC do grupo avaliado (vermelho) e da curva-padrão da OMS (verde)</i>	19
Tabela 4: <i>Alterações clínicas segundo sexo, e valores gerais</i>	20
Tabela 5: <i>Alterações eletrocardiográficas segundo sexo, e valores gerais</i>	21
Gráfico 2: <i>Diagrama de Venn mostrando as alterações clínicas e eletrocardiográficas do estudo, e a sobreposição de casos</i>	22

SUMÁRIO

1. Introdução	9
2. Objetivo	15
3. Material e método	16
4. Resultado	18
5. Discussão	23
6. Conclusão	26
7. Referências	27

1. INTRODUÇÃO

Os efeitos benéficos do exercício físico na criança estão largamente difundidos, repercutindo em seu desenvolvimento físico, emocional e social¹. Sabe-se que a atividade física é indispensável para o adequado desenvolvimento da criança, além de apresentar inúmeros benefícios, como a prevenção de doenças crônicas, incluindo obesidade, hipertensão arterial e doença aterosclerótica. A inatividade física tem sido demonstrada como um fator de risco independente para doença cardiovascular²⁻⁶.

Diferentes associações de saúde ao redor do mundo, como o *American College of Sports Medicine*, o *Center for Disease Control and Prevention*, a *American Heart Association*, o *National Institute of Health*, o *US Surgeon General* e a Sociedade Brasileira de Cardiologia têm apontado a prática regular de atividade física como ferramenta para a prevenção e reabilitação de doenças crônicas e cardiovasculares.

De acordo com Caspersen, Powell e Christenson (1985), *a atividade física consiste em qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos, resultando em maior gasto energético, quando comparado à taxa metabólica de repouso*⁷. Embora as atividades possam variar muito em duração, intensidade e frequência, as atividades podem ser vistas de duas perspectivas. A primeira, como as atividades físicas inerentes à faixa etária, como as atividades lúdicas, correr, pular, pedalar, atividades intradomiciliares e ao ar livre. A segunda, como aquelas em que existe preparação, treino e esforço, tanto físico quanto mental, visando uma atividade física competitiva⁸.

Além disso, a atividade física pode ser realizada em qualquer idade, desde que respeitados os limites físicos, neurológicos e psicológicos de cada faixa etária⁹, já que não existe

uma regra específica nessa divisão. Weffort e Lamounier (2009) propuseram essa divisão de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 1: Atividades físicas propostas de acordo com idade

Idade (anos)	Atividade
0 a 1	Pegar objetos, sentar, rolar, engatinhar, levantar, andar, estimulação da psicomotricidade, brincar na água a partir de 6 meses.
2 a 6	Recreação, arremessar a um alvo, pegar ou chutar bola, pular, explorar o meio ambiente, pedalar, correr, saltar obstáculos ou degraus, subir escadas, mergulhar.
7 a 12	Escolas de esportes, natação, ginástica olímpica, dança, basquetebol, futebol, voleibol, entre outros (não-competitivos).
13 a 18	Esportes competitivos.

A intensidade e a maneira que essas atividades são realizadas por crianças e adolescentes são variadas, podendo ir desde a prática esportiva recreativa à competitiva, o que nesta faixa etária torna impossível, em termos de intensidade e gastos energéticos, uma diferenciação entre atletas e não atletas. Sabe-se que, quanto mais intensa é a atividade física, maior o estresse físico e psicológico que ela pode causar¹⁰.

Embora os benefícios cardiovasculares do exercício físico regular estejam bem estabelecidos, a participação atlética impõe um risco inerente de morte súbita cardíaca durante ou logo após o exercício. A participação de adolescentes e adultos jovens em atividades esportivas tem risco estimado de morte súbita de causa cardíaca 2,8 vezes maior do que em indivíduos nesta faixa etária que não praticam atividades físicas esportivas¹¹.

Nos Estados Unidos da América (EUA), um estudo em atletas com idade entre 15-17 anos mostrou incidência de morte súbita de 0,5/100.000 por ano¹¹. Outro estudo, na Itália, observou incidência de 2,1/100.000 por ano, mas entre atletas de 14-35 anos; esta maior

incidência talvez se deva ao fato da idade maior e da inclusão de atletas do sexo feminino¹². A morte súbita é um evento raro, porém trágico, e de alta relevância na saúde pública, pois afeta jovens presumivelmente saudáveis e pode ser a primeira manifestação de uma doença cardiovascular^{12,13}.

Portanto, é a combinação de atividade física e doença cardiovascular de base, em contraposição ao exercício físico isolado, que predispõe ainda mais o atleta ao risco de morte súbita durante o exercício^{11,14,15}. Tal fato reforça que os médicos e preparadores físicos devem procurar garantir a segurança de seus atletas, investigando possíveis doenças cardíacas potencialmente letais¹¹.

Entre as causas mais comuns para esse desfecho temos as cardiomiopatias, sendo a hipertrófica a mais comum, responsável por 36% dos casos nos EUA, ou 1/3 dos casos fatais^{12,16,17}. A segunda causa mais comum é a origem anômala da artéria coronária, que pode se manifestar por dor torácica e/ou síncope durante o exercício. Outras causas menos comuns de morte súbita em atletas jovens são arritmias (Síndromes do QT longo, do QT curto, de Brugada e de Wolff-Parkinson-White) e cardiomiopatia arritmogênica do ventrículo direito, responsável por um quarto das mortes súbitas em estudos na Itália^{12,18}.

Em 1982, na Itália, foi implantado um programa de avaliação pré-participação para atletas competitivos, na faixa etária de 12-35 anos, com a obrigatoriedade da inclusão do eletrocardiograma, além da anamnese e do exame clínico. Após 15 anos, foi realizado um estudo por Corrado et al., onde foi observada redução de 90% da incidência de morte súbita em jovens atletas, principalmente por cardiomiopatia arritmogênica do ventrículo direito, corroborando assim, a validade do programa¹¹. A partir deste estudo, o Comitê Olímpico Internacional, em 2004, e a Sociedade Europeia de Cardiologia, em 2005, estabeleceram seus protocolos com a recomendação da inclusão do eletrocardiograma (ECG), além da anamnese e exame físico, por acreditarem que a triagem com ECG permite a identificação de atletas ainda

assintomáticos com doenças cardiovasculares em risco, além do que a identificação precoce e o cuidado com esses atletas modifica favoravelmente a evolução da doença de base e leva a redução dos episódios de morte súbita^{11,17}.

Entretanto, nos Estados Unidos da América, a *American Heart Association (AHA)* não recomenda a inclusão do ECG na avaliação pré-participação, pois há algumas alterações que são comumente encontradas em atletas, como bradicardia sinusal, bloqueio atrioventricular de primeiro grau, repolarização precoce, bloqueio de ramo direito incompleto e aumento das voltagens do complexo QRS. Tais alterações são comuns devido à adaptação cardiovascular fisiológica e não refletem a presença de uma doença cardiovascular subjacente, logo, não necessitam de avaliação adicional, o que muitas vezes ocorre quando o ECG é interpretado de forma errônea¹¹. Relatam uma taxa de 16,9%-40% falsos positivos em avaliações, além de defenderem que testes falsos positivos podem causar ansiedade desnecessária e afastamento desnecessário dos atletas de suas atividades. Os custos para essa triagem onerariam muito o sistema de saúde, estimando-se o valor de 2 bilhões de dólares por ano. Assim, a *AHA* recomenda apenas uma história clínica focada na parte cardiovascular e exame físico pelo médico generalista, além de antecedentes familiares de cardiopatias, podendo este identificar fatores de risco ou alterações no exame clínico e, assim, direcionar o encaminhamento para um especialista, possibilitando a abordagem mais específica com a realização de exames complementares¹⁷⁻²⁰.

A *AHA* propõe a avaliação de 14 itens a fim de que se indique a realização de eletrocardiograma (“*The 14-Element AHA Cardiovascular Screening Checklist for Congenital and Genetic Heart Disease*”), que englobam história pessoal, história familiar e exame físico. História pessoal: 1) dor ou desconforto torácico relacionado a esforço físico; 2) síncope ou pré-síncope inexplicada; 3) cansaço excessivo, dispneia, fadiga ou palpitações relacionadas a esforço físico; 4) sopro cardíaco conhecido; 5) elevação de pressão arterial; 6) restrição na

participação de atividades físicas esportivas; 7) investigação prévia de cardiopatia, indicada por médico. História familiar: 8) morte súbita cardíaca em menores de 50 anos; 9) limitação de atividades por conta de doenças cardíacas em menores de 50 anos; 10) cardiomiopatia dilatada, síndrome do QT longo, síndrome de Marfan ou arritmias. Exame físico: 11) Ausculta de sopro; 12) diminuição ou ausência de pulsos femorais; 13) estigmas de síndrome de Marfan; 14) hipertensão arterial.

Ainda nesse contexto, a *American Academy of Pediatrics* também não indica a realização de eletrocardiograma como rotina de crianças pré-participação de esportes quando assintomático, salvo quando história pessoal ou familiar de doença cardíaca²¹. Também reafirmam a grande quantidade de resultados falso positivos, e relatam que o exame não reduz a mortalidade de morte súbita de causa cardíaca²¹.

Esses potenciais riscos não são os únicos que merecem ser investigados nessa faixa etária e que podem representar uma ameaça à saúde de crianças e adolescentes e à sua saúde na vida adulta. A obesidade e a hipertensão arterial podem ter início na faixa etária pediátrica e contribuir para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis em adultos, em especial, de doenças cardiovasculares²².

A obesidade é uma doença crônica, complexa, de etiologia multifatorial, que resulta da associação de fatores genéticos, ambientais e comportamentais²² e tem se tornado um problema grave de saúde pública devido ao crescente aumento do número de pessoas obesas^{22,23}. Hoje, as crianças estão mais expostas a ambientes chamados de “obesogênicos”, que propiciam o desenvolvimento da obesidade²⁴. Existe muita oferta de alimentos industrializados, com alto valor calórico, ricos em açúcar e baixo valor de fibras e nutrientes, o que, aliado a um estilo de vida sedentário, podem propiciar principalmente o aparecimento de doenças cardiovasculares, mas também resultam em distúrbios e efeitos adversos em diversos sistemas orgânicos, como descrito na tabela abaixo²⁴.

Tabela 2: Alterações decorrentes da obesidade, divididas por sistemas orgânicos

Alterações	
Psicossociais	Ansiedade, depressão, desordens alimentares, isolamento social, baixo rendimento escolar
Neurológicos	Hipertensão intracraniana idiopática
Endocrinológicos	Resistência insulínica, diabetes mellitus tipo 2, puberdade precoce, síndrome dos ovários policísticos (meninas), baixa produção de testosterona (meninos)
Gastrointestinais	Refluxo gastroesofágico, calculose biliar, constipação intestinal
Renais	Glomeruloesclerose
Pulmonares	Apneia obstrutiva do sono, asma, intolerância ao exercício
A longo prazo	Aterosclerose, carcinoma colorretal, doença cardíaca isquêmica, acidente vascular cerebral, morte prematura

Existe uma relação direta da obesidade infantil com a predisposição de morbidades cardiometabólicas na vida adulta, propiciando um aumento da mortalidade prematura em adultos de 1,4 a 3 vezes, em comparação às não obesas²⁵. Ainda, quando maior o IMC na infância, maior o risco de morte por doença cardiovascular na vida adulta²⁶. Desse modo, o expressivo aumento da prevalência de obesidade na faixa etária pediátrica tem determinado um incremento significativo dos casos de aparecimento de morbidades associadas ao excesso de peso^{6,22}, o que reforça a relevância de se aplicar uma avaliação nutricional adequada neste grupo²⁷. O índice de massa corpórea (IMC), preconizado pela Organização Mundial da Saúde e adotado pelo Ministério da Saúde do Brasil na avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes, é considerado a medida padrão para o sobrepeso e obesidade^{22,27}. É o método de avaliação nutricional mais comum, uma vez que não é invasivo, além de ser barato, prático, fácil de aplicar, e reprodutível^{22,23,27,28}.

2. OBJETIVO

Diagnosticar alterações clínicas e eletrocardiográficas em crianças e adolescentes que praticam atividades físicas esportivas regulares, a fim de se verificar a necessidade do exame eletrocardiográfico como rotina para detecção de cardiopatias que podem gerar morte súbita de causa cardíaca. Ainda, detectar fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas do adulto que se iniciam na infância.

3. MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo, de delineamento transversal.

Foram recrutados crianças e adolescentes de 5 a 17 anos assintomáticos, participantes de projetos sociais da cidade de Botucatu que praticam regularmente atividades físicas, principalmente futebol ou futsal. Após o convite para a participação no estudo, foram incluídas as crianças e adolescentes cujos pais ou responsáveis legais, e as mesmas (quando maiores de 10 anos), concordaram com a participação e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com as normas da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

A avaliação foi composta de quatro etapas: identificação, antropometria, exame clínico focado na semiologia cardiológica e eletrocardiograma (ECG).

Na identificação foi realizada anamnese para excluir os portadores de qualquer cardiopatia e alterações eletrocardiográficas conhecidas, não incluídas neste estudo.

As medidas antropométricas, o exame clínico e ECG foram realizados durante o horário das atividades dos projetos sociais frequentados pelas crianças e adolescentes, que estavam vestindo roupas leves (os meninos sem camisa) e sem calçados.

Realizada aferição de peso e altura dos participantes, e foi calculado o valor de índice de massa corporal (IMC) e seu respectivo valor do escore Z, considerado a idade e sexo, a partir do software *Who AnthroPlus*, da Organização Mundial da Saúde (OMS). Assim, o estado nutricional das crianças e adolescentes foi classificado em magreza acentuada, magreza, eutrofia, sobrepeso, obesidade e obesidade grave, considerando os pontos de corte da medida do escore Z do IMC, de acordo com a recomendação da OMS e adotada pela Ministério da Saúde^{29,30}.

A avaliação clínica incluiu exame clínico com ênfase no exame cardiovascular, com aferição da pressão arterial (PA). O exame clínico teve por base a propedêutica cardiológica e a PA foi aferida após um período de repouso, com os indivíduos sentados, no braço direito, com manguitos apropriados à circunferência braquial. Foram considerados valores aumentados de pressão arterial, as medidas de pressão arterial sistólica ou diastólica acima do percentil 90 para estatura, idade e sexo^{31,32}.

O ECG foi realizado em repouso, com os indivíduos em decúbito dorsal, nas 12 derivações clássicas, utilizando aparelho de eletrocardiograma digital da marca *TEB* com o software *ECGPC*, sendo avaliado por cardiologista pediátrico no momento da realização do exame. Todos os eletrocardiogramas foram gravados no disco rígido do computador pessoal do orientador e feito cópia de segurança desses exames.

O teste de *t de Student*³³ foi utilizado para a análise das variáveis contínuas, idade, peso, estatura e valores de IMC, com intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5%.

A diferenciação das alterações clínicas e eletrocardiográficas entre os sexos masculino e feminino foi realizada através do *teste de associação de Goodman*³⁴, com nível de significância de 5%.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Prot. 3987/2011) da instituição, de acordo com as normas do CONEP.

4. RESULTADO

Foram avaliados um total de 983 crianças e adolescentes, sendo 835 (84,9%) do sexo masculino e 148 (15,1%) do sexo feminino.

Quanto ao estado nutricional (tabela 1), foi observado maior incidência de sobrepeso, obesidade e obesidade grave no sexo feminino, enquanto houve predomínio de eutrofia no sexo masculino. De forma global, foram encontradas 10,8% de obesidade e 3,9% de obesidade grave nas crianças e adolescentes avaliados no estudo. Estatisticamente, houve diferença entre os sexos apenas quanto à frequência de eutrofia, maior no sexo masculino. Não houve amostra de participantes que se enquadraram na categoria “magreza acentuada” segundo os valores estipulados pela OMS.

Tabela 3: Distribuição do estado nutricional segundo sexo, e valores gerais

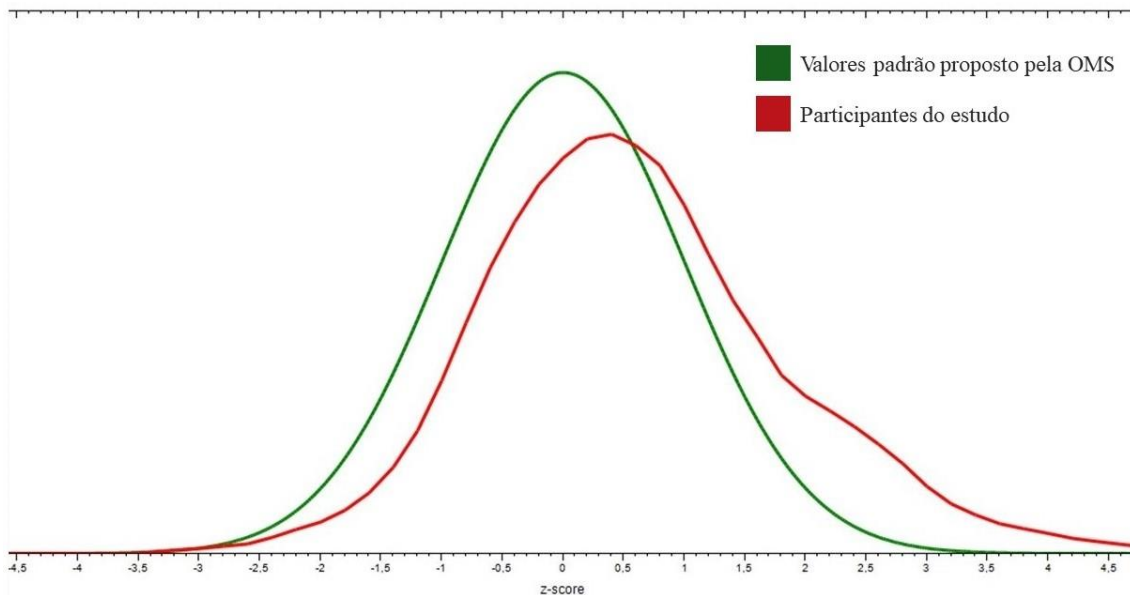
Estado Nutricional	Sexo		Geral N (%)
	Masculino N (%)	Feminino N (%)	
Eutrofia	568 (68,0)*	78 (52,7)	646 (65,7)
Sobrepeso	147 (17,7)	37 (25,0)	184 (18,7)
Obesidade	83 (9,9)	23 (15,5)	106 (10,8)
Obesidade grave	30 (3,6)	8 (5,4)	38 (3,9)
Magreza	7 (0,8)	2 (1,4)	9 (0,9)
Total	835 (100,0)	148 (100,0)	983 (100,0)

* $p < 0,05$ (teste de associação de Goodman²⁹)

A avaliação dos dados de escore Z para o IMC mostrou algumas diferenças quando comparamos com a curva proposta pela OMS (gráfico 1). Percebemos que os indivíduos desse

estudo, de forma global, possuem uma menor estatura e um maior peso, quando comparamos com os valores padrão da OMS.

Gráfico 1: Curvas de distribuição dos escores Z do IMC do grupo avaliado (vermelho) e da curva-padrão da OMS (verde)



No exame clínico (tabela 2), foram encontradas alterações em 223 (22,7%) crianças e adolescentes, sendo o sopro o achado mais comum com 182 casos (correspondendo a 81,7% dos achados clínicos, e 18,5% entre todo o público avaliado). A pressão elevada foi encontrada em 26 (2,6%) participantes, correspondendo a 11,7% das alterações clínica detectadas. Comparativamente entre os sexos, houve predominância do sopro e de pectus excavatum no sexo masculino, e de pressão arterial elevada no sexo feminino. Estatisticamente, houve diferença entre os sexos apenas quanto à frequência do pectus excavatum ($p < 0,05$).

Tabela 4: Alterações clínicas segundo sexo, e valores gerais

Alterações Clínicas	Sexo		Geral
	Masculino	Feminino	
Sopro	151 (82,6)	31 (77,5)	182 (81,7)
Pressão elevada	17 (9,4)	9 (22,5)	26 (11,7)
Pectus excavatum	11 (6,0)*	0 (0,0)	11 (5,0)
Pectus carinatum	1 (0,5)	0 (0,0)	1 (0,4)
Desdobramento de 1ª bulha	1 (0,5)	0 (0,0)	1 (0,4)
Presença de 3ª bulha	1 (0,5)	0 (0,0)	1 (0,4)
Hiperfonese de 2ª bulha	1 (0,5)	0 (0,0)	1 (0,4)
Total	183 (100,0)	40 (100,0)	223 (100,0)

* $p < 0,05$ (teste de associação de Goodman²⁹)

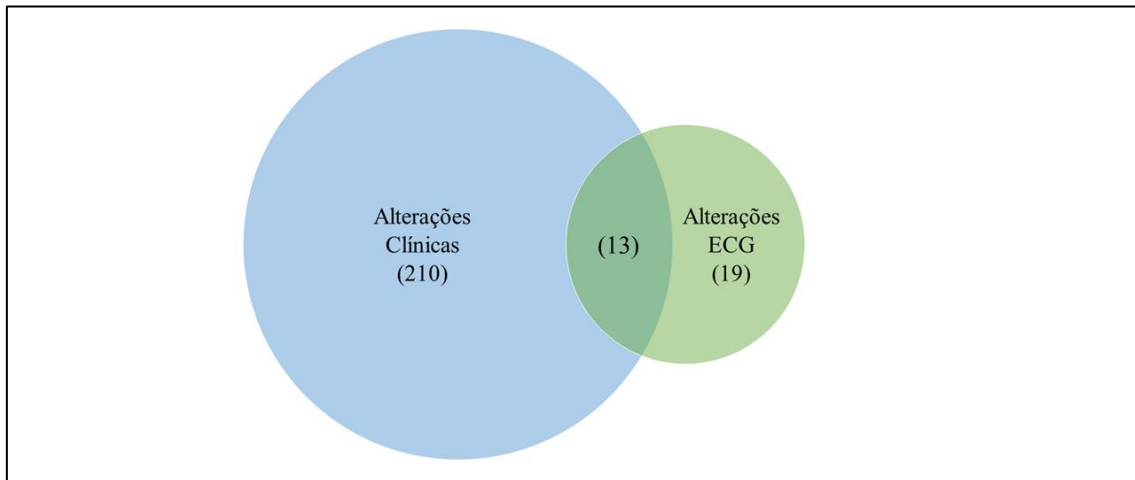
Foram detectadas alterações eletrocardiográficas (tabela 3) em 32 (3,3%) crianças e adolescentes. As principais encontradas foram 7 (0,7%) participantes com extrassístoles ventriculares e 7 (0,7%) com distúrbio da condução intraventricular. Não houve diferença estatística entre os sexos.

Tabela 5: Alterações eletrocardiográficas segundo sexo, e valores gerais

Alterações Eletrocardiográficas	Sexo		Geral
	Masculino	Feminino	
Extrassístoles ventriculares	5 (17,9)	2 (50,0)	7 (21,9)
Distúrbio da condução intraventricular	5 (17,9)	2 (50,0)	7 (21,9)
Ritmo atrial ectópico	5 (17,9)	0 (0,0)	5 (15,6)
Sobrecarga ventricular esquerda	4 (14,3)	0 (0,0)	4 (12,5)
Bloqueio do feixe anterossuperior do ramo esquerdo	3 (10,7)	0 (0,0)	3 (9,4)
Síndrome de pré- excitação (Wolff- Parkinson-White)	2 (7,1)	0 (0,0)	2 (6,3)
Bloqueio atrioventricular de primeiro grau	1 (3,6)	0 (0,0)	1 (3,1)
Supradesnívelamento de seguimento ST	1 (3,6)	0 (0,0)	1 (3,1)
Bradicardia sinusal	1 (3,6)	0 (0,0)	1 (3,1)
Taquicardia paroxística supraventricular	1 (3,6)	0 (0,0)	1 (3,1)
Total	28 (100,0)	4 (100,0)	32 (100,0)

Em resumo, das 983 crianças e adolescentes avaliadas nesse estudo, 223 apresentaram alterações clínicas e 32 apresentaram alterações eletrocardiográficas. Desse total, 210 apresentaram apenas alteração clínica, 19 apresentaram apenas alteração eletrocardiográfica e 13 apresentaram alteração clínica e eletrocardiográfica.

Gráfico 2: Diagrama de Venn mostrando as alterações clínicas e eletrocardiográficas do estudo, e a sobreposição de casos



Dentre os 19 participantes que apresentaram apenas alteração eletrocardiográfica, ou seja, cujo exame clínico não demonstrou alterações, foram encontradas as alterações de: extrassístoles ventriculares, distúrbios da condução intraventricular, ritmo atrial ectópico, sobrecarga ventricular esquerda, bloqueio do feixe anterossuperior do ramo esquerdo, síndrome de pré-excitação (Wolff-Parkinson-White), bloqueio atrioventricular de primeiro grau, bradicardia sinusal e taquicardia paroxística supraventricular. Dessa maneira, o único achado eletrocardiográfico obtido exclusivamente associado a uma alteração em exame físico foi o supradesnívelamento do seguimento ST.

5. DISCUSSÃO

Nesse estudo, os valores de peso e altura do público avaliado mostrou diferenças consideráveis quando comparado aos valores da curva proposta pela OMS. Encontramos um público com maior peso e menor altura, resultado num IMC mais elevado. Particularmente no sexo feminino, encontramos um número elevado de casos de sobrepeso e de obesidade. O aumento dos casos de sobrepeso e obesidade entre crianças e adolescentes é fator importante a ser levado em consideração, e que mostra que o nosso público corrobora com os achados atuais nesse aspecto. Essas alterações têm relação direta com várias comorbidades, como hipertensão arterial, aumento da resistência insulínica, dislipidemia, doença gordurosa não alcoólica do fígado e síndrome metabólica. Todas essas alterações causam grande prejuízo à saúde e ao desenvolvimento de crianças e adolescentes, e, embora existam possibilidades de tratamento farmacológico, o principal tratamento ainda é a mudança de estilo de vida, com seguimento nutricional e realização de atividade física regular. Além disso, é necessário levar em consideração que as crianças avaliadas fazem parte de projetos sociais de Botucatu, e que, embora pratiquem atividades físicas regularmente como prática competitiva, não possuem seguimento multidisciplinar adequado para tanto.

Embora a diferença estatística entre os sexos tenha se mostrada significativa apenas em poucas variáveis (eutrofia, na avaliação de estado nutricional, e presença de pectus excavatum, na avaliação de exame clínico), o presente estudo apresenta o viés de seleção decorrente da maior quantidade amostral de participantes do sexo masculino, sendo que a maior parte desse público pratica futebol ou futsal como esporte principal. A mostra analisada foi de conveniência, a partir de projetos sociais da cidade, que justifica os valores amostrais encontrados.

Sabemos que a prática regular de atividades físicas em crianças e adolescentes beneficiaria tanto sua saúde e desenvolvimento, como também a relação interpessoal e trabalho em equipe, ou seja, se mostra benéfica em diferentes aspectos. Assim, a fim de garantir a segurança na prática esportiva, percebemos que o exame clínico e eletrocardiográfico se mostra essencial para evitar desfechos desfavoráveis, incluindo morte súbita de causa cardíaca.

Enquanto entidades como a *American Heart Association* e a *American Academy of Pediatrics* não indicam a realização de eletrocardiograma como rotina em pacientes assintomáticos e sem história pessoal e/ou familiar de doença cardiovascular, os resultados obtidos nesse estudo mostraram alterações eletrocardiográficas que podem levar a um desfecho desfavorável ao paciente, como o bloqueio do feixe anterossuperior do ramo esquerdo, distúrbio de condução intraventricular, sobrecarga ventricular esquerda, taquicardia paroxística supraventricular e a síndrome de pré-excitação (Wolff-Parkinson-White). Todas essas alterações foram encontradas em participantes assintomáticos e, embora sua incidência seja pequena, essas crianças e adolescentes apresentam possibilidade de serem portadoras de cardiopatias com risco de morte súbita de causa cardíaca.

Podemos perceber ainda que essas alterações foram encontradas tanto em participantes que mostraram alguma alteração em exame clínico cardiológico quanto naqueles em cujo exame clínico se mostrou normal, ou seja, a realização do exame clínico cardiológico não exclui a necessidade de realização de eletrocardiograma para avaliação de crianças e adolescentes que praticam atividades físicas. Outro aspecto importante a ser considerado é de que o exame físico é realizado com o paciente em repouso, mas muitas cardiopatias só geram sintomas quando esforço físico, ou seja, houve uma limitação técnica na avaliação dos participantes.

Quando encontradas alterações no exame clínico ou eletrocardiográfico, o participante foi orientado a realizar estudo ecocardiográfico, podendo ser encaminhado ao ambulatório de cardiologia pediátrica do Hospital das Clínicas de Botucatu ou a serviços particulares, de acordo

com a escolha dos familiares. Por conta disso, houve uma limitação desse estudo no âmbito de confirmação diagnóstica em participantes com alguma alteração clínica ou eletrocardiográfica. Destaca-se o caso de um adolescente de 15 anos, com sopro desconhecido previamente, cujo ecocardiograma detectou insuficiência mitral de causa reumática, e que iniciou seguimento regular no serviço após o diagnóstico.

6. CONCLUSÃO

A realização de exame clínico focado em cardiologia e eletrocardiograma em crianças e adolescentes que praticam atividades físicas mostrou alterações que podem preceder um desfecho de possível morte súbita quando submetidos a esforços físicos. Assim, mesmo as recomendações da *American Heart Association* e da *American Academy of Pediatrics* indo contra a realização do eletrocardiograma de rotina, esse estudo mostrou que seu uso rotineiro pode evitar possíveis desfechos desfavoráveis a esse público. Ainda, como foram poucas as diferenças clínicas e eletrocardiográficas entre os sexos, a avaliação deve ser realizada independentemente do sexo do paciente.

7. REFERÊNCIAS

1. Physical activity guidelines for americans, 2nd edition, 2018. Disponível em: https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf
2. Lauer RM, Burns TL, Daniels SR. Pediatric Prevention of atherosclerotic cardiovascular disease. *circulation*. 2007;115:e43-e44.
3. Ribeiro RQC, Lotufo PA, Lamounier JA, Oliveira RG, SOARES JF, Botter DA. Fatores adicionais de risco cardiovascular associados ao excesso de peso em crianças e adolescentes. o estudo do coração de Belo Horizonte. *arq Bras de cardiol* 2006;86:408-418.
4. Santos MG, Pegoraro M, Sandrini F, Macuco EC. Fatores de risco para o desenvolvimento da aterosclerose na infância e adolescência. *arq Bras cardiol* 2008;90:276-283.
5. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American college of sports Medicine Position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36:533-53.
6. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I diretriz de Prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. *Arq Bras cardiol* 2005;85, Supl VI.
7. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100(2):126-131.
8. Arraz, Fernando Miranda. A Importância da Atividade Física na Infância. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 03, Ed. 08, Vol. 01, pp. 92-103, Agosto de 2018. ISSN:2448-0959
9. Weffort VRS & Lamounier JA. *Nutrição em Pediatria: da neonatologia à adolescência*. Ed. Manole. 2009.
10. Diretriz em Cardiologia do Esporte e do Exercício da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. *Arq Bras Cardiol*. 100(1Supl.2):1-41, 2013.
11. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Pelliccia A, Thiene G. Pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden cardiac death. *J Am Coll Cardiol*. 52(24):1981-9; 2008

12. Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G, Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *J Am Coll Cardiol*. 2003;42:1959-63.
13. Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ, Balady D, Berger S, Cohen D, et al. Recommendations and considerations related to pre-participation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes:2007 Update. a scientific statement from the American Heart Association council on nutrition, Physical activity and Metabolism. *Circulation*. 2007;115:1643-55.
14. Franklin B. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
15. Maron BJ, Zipes DP. 36th Bethesda Conference: Eligibility Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities. *Journal of the American College of Cardiology* Vol. 45, No.8, 2005.
16. Maron BJ. Sudden death in young athletes. *n Engl J Med* 2003;349:1064-75.
17. Sarina KB, Tanaya P, Anthony L. Practical Recommendations and Perspectives on Cardiac Screening for Healthy Pediatric Athletes. *Current Sports Medicine Reports*. Vol 10.N 2 March/April 2011.
18. Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad HH, Vanhees l, Biffi A, Borjesson M et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden cardiac death: Proposal for a common European protocol. *Eur Heart J* 2005;26:516-24.
19. Papadakis M, Whyte D, Sharma S. Pre-participation screening for cardiovascular abnormalities in young competitive athletes. *Br Med J* 2008;337:806-11.
20. Myerburg R, Vetter VL. Should an electrocardiogram be included in routine participation screening of young athletes? *Circulation*. 2007;116: 2616-26.
21. Internal Medicinal, American Board of. American Academy of Pediatrics. Five Things Physicians and Patients Should Question. 2020.
22. Sociedade Brasileira de Pediatria. Obesidade na infância e adolescência – Manual de Orientação / Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento Científico de Nutrologia. 2ª. Ed. – São Paulo: SBP. 2012. 142 p.
23. Ciolac, E.G. Guimarães, G.V. Exercício físico e síndrome metabólica. *Rev Bras Med Esporte*, Niterói , v. 10, n. 4, p. 319-324, ago. 20.

24. Lee EY e Yoon KH. Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. *Frontiers of Medicine*. doi:10.1007/s11684-018-0640-1, p. 1-9.2018.
25. Reilly JJ, Kelly J. Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. *Int J Obes*, v.35, n.7, p.891–898, 2011.
26. Twing G. et al. Body-mass index in 2.3 million adolescents and cardiovascular death in adulthood. *N Engl J Med*, v.374, n.25, p. 2430–2440, 2016.
27. Sociedade Brasileira de Pediatria. Avaliação nutricional da criança e do adolescente – Manual de Orientação. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia, 2009. 112 p.
28. Chiara, V.L. et al. Correlação e concordância entre indicadores de obesidade central e índice de massa corporal em adolescentes. *Rev Bras Epidemiol* 12.3, 368-377, 2009
29. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 85, n.9, p.660-667, 2007. Disponível em: <www.who.int/growthref/en/>. Acesso em: 10 ago 2015.
30. Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN. Nova classificação pontos de corte completo. Alexandre Brito. Classificação nutricional curvas OMS. SISVAN, 2009.
31. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. National Heart, Lung, and Blood Institute, Bethesda, Maryland. *Pediatrics* 2004; 114:555–576.
32. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, Blowey D, Carroll AE, Daniels SR, et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2017;140(3):e20171904.
33. Norman, G.R.; Streiner, D.L. *Biostatistics: The Bare Essentials*, 3ed. St. Louis; Mosby Year Book, 2008. 393p.
34. Goodman, L.A. Simultaneous Confidence Intervals for Contrasts Among Multinomial Populations. *Annals of Mathematical Statistics*, v.35, n.2, p.716-725, 1964.