

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
CAMPUS DE MARÍLIA
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**OBESIDADE INFANTIL E PREVALÊNCIA DE FATORES DE RISCO PARA
DOENÇA ATEROSCLERÓTICA**

Lara Menossi Presumido Silva

**Marília
2022**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
CAMPUS DE MARÍLIA
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**OBESIDADE INFANTIL E PREVALÊNCIA DE FATORES DE RISCO PARA
DOENÇA ATEROSCLERÓTICA**

Lara Menossi Presumido Silva

**Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Conselho de Curso de
Fisioterapia da Faculdade de Filosofia e
Ciências da Universidade Estadual Paulista,
Campus de Marília, como parte das exigências
para a obtenção do título de Fisioterapeuta**

Orientador: Prof. Dr. Robison José Quitério

Marília

2022

Silva, Lara Menossi Presumido

S586o

Obesidade infantil e prevalência de fatores de risco para doença aterosclerótica / Lara Menossi Presumido Silva. -- Marília, 2022

31 f. : il., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília

1. Obesidade em crianças. 2. Sistema cardiovascular Doenças. 3. Hipertensão. 4. Dislipidemias. I. Título.

Lara Menossi Presumido Silva

**OBESIDADE INFANTIL E PREVALÊNCIA DE FATORES DE RISCO PARA
DOENÇA ATEROSCLERÓTICA**

Prof. Dr. Robison José Quitério

Prof. Dr. Daher Sabbag Filho

Me. Mariana Cristina da Silva Almeida

21/03/2022

Agradecimentos

A Deus, meu companheiro e refúgio diário. Ele guiou o meu caminho até aqui, abriu as portas e me sustentou todos os dias.

Ao Prof. Dr. Robison José Quitério que me orientou e guiou durante esses anos com muita sabedoria e paciência, trabalhamos juntos na construção desse trabalho e foi com ele que obtive aprendizados incríveis sobre a fisioterapia cardiovascular e a arte de cuidar do ser humano. O professor foi o primeiro a acreditar em mim e proporcionar todo o apoio que precisei, não irei me esquecer de todos os aprendizados.

A minha família, em especial meu pai Adilson e minha mãe Susi, foram eles que estiveram diariamente aqui do meu lado, me apoiaram em todos os meus projetos e me ensinaram a base para conseguir chegar até aqui.

Ao meu melhor amigo e companheiro Henrique, por ter me proporcionado os melhores conselhos, me acolhido tanto durante a graduação e principalmente me incentivado a acreditar em mim, ao lado dele tudo ficou mais leve e feliz.

Aos amigos que permaneceram do meu lado e aos amigos que fiz ao longo desses quatro anos, levarei para sempre no meu coração, em especial o grupo de amigas “Margaretas” que foram essenciais para que esses anos fossem mais leves e alegres.

A UNESP, a faculdade que ganhou o meu coração, o lugar que tanto sonhei em estudar e que superou todas as minhas expectativas. Agradeço pelas oportunidades que foram abertas, pelas relações criadas e todo o ensinamento.

Aos membros do Laboratório de Investigação em Biocomunicação, Exercício Físico e Modulação Autonômica Cardíaca (LIBEM), que me proporcionaram crescimentos incríveis e auxiliaram a construção desse projeto.

Gratidão ao Centro de Atendimento à Obesidade Infantil de Marília (CAOIM) e a todos aqueles que participaram das coletas.

Por fim, gratidão imensa a todos que colaboraram de alguma forma para que este trabalho fosse realizado.

Resumo

Introdução: A obesidade é uma das maiores preocupações mundiais em saúde pública, devido à elevada incidência e as diversas doenças associadas, tais como: hipertensão arterial sistêmica, o diabetes *melittus* e as dislipidemias. **Objetivo:** investigar a prevalência de hipertensão arterial e disfunções metabólicas (alteração de glicemia, colesterol e triglicérides) em crianças e adolescentes obesos, bem como, se existe diferença na prevalência dos fatores de risco para doença aterosclerótica estudadas em relação a idade e ao sexo. **Metodologia:** Foram avaliados 99 indivíduos obesos, com idade entre sete e 13 anos, que passaram por entrevista; medidas antropométricas (massa corporal e estatura); medida da pressão arterial sistêmica; e exames laboratoriais (glicemia, colesterol total, colesterol de baixa densidade - LDL), colesterol de alta - HDL e triglicérides). Foi investigado a prevalência de hipertensão arterial e disfunções metabólicas (alteração de glicemia, colesterol e triglicérides) por sexo e faixa etária (crianças e adolescentes). **Resultados:** alterações prevalentes na amostra total: baixos níveis de HDL-c = 49,5%; TG elevado = 35,4%; LDL-c elevado = 24,2%; CT elevado = 21,2%; VLDL-c elevado = 20,2%; HADiastólica = 15,2%. Alterações prevalentes nas crianças (sete a nove anos): HDL-c = 64,8%; TG-c = 40,7%; LDL-c = 33,3%; CT-c = 25,9%; HADiastólica = 16,7%. Alterações prevalentes nos adolescentes (10 a 13 anos): VLDL-c = 22,2%. Alterações prevalentes no sexo masculino: TG-c = 41,5%; LDL-c = 30,2%; VLDL-c = 28,3%; CT-c = 26,4%. Alterações prevalentes no sexo feminino: HDL-c = 54,3%; HADiastólica = 17,4%. **Conclusão:** predomínio das alterações encontradas foram: HDL-c e pressão arterial diastólica nas crianças e no sexo feminino; CT, LDL-c e TG nas crianças e no sexo masculino; glicemia em um adolescente do sexo masculino; VLDL-c nos adolescentes e no sexo masculino; pressão arterial sistólica nos adolescentes e no sexo feminino. Os adolescentes e o sexo feminino apresentaram menor prevalência dos fatores de risco. No que se refere ao agrupamento de fatores de risco, as crianças e o sexo masculino apresentaram maior número de fator de risco associados.

Palavras-chave: Obesidade pediátrica; Dislipidemias; Hipertensão

Abstract

Introduction: Obesity is one of the biggest global public health concerns, due to the high incidence and the various associated diseases, such as: systemic arterial hypertension, diabetes mellitus and dyslipidemias. **Objective:** to investigate the prevalence of arterial hypertension and metabolic disorders (changes in blood glucose, cholesterol and triglycerides) in obese children and adolescents, as well as whether there is a difference in the prevalence of risk factors for atherosclerotic disease studied in relation to age and sex. **Methodology:** We evaluated 99 obese individuals, aged between seven and 13 years, who underwent an interview; anthropometric measurements (body mass and height); measurement of systemic blood pressure; and laboratory tests (glycemia, total cholesterol, low density cholesterol - LDL), high cholesterol - HDL and triglycerides). The prevalence of arterial hypertension and metabolic disorders (changes in blood glucose, cholesterol and triglycerides) by sex and age group (children and adolescents) was investigated. **Results:** alterations prevalent in the total sample: low levels of HDL-c = 49.5%; high TG = 35.4%; elevated LDL-c = 24.2%; high CT = 21.2%; elevated VLDL-c = 20.2%; AHdiastolic = 15.2%. Prevalent alterations in children (seven to nine years): HDL-c = 64.8%; TG-c = 40.7%; LDL-c = 33.3%; CT-c = 25.9%; AHdiastolic = 16.7%. Prevalent

alterations in adolescents (10 to 13 years): VLDL-c = 22.2%. Prevalent alterations in males: TG-c = 41.5%; LDL-c = 30.2%; VLDL-c = 28.3%; CT-c = 26.4%. Prevalent alterations in females: HDL-c = 54.3%; AHdiastolic = 17.4%. **Conclusion:** the predominance of alterations found were: HDL-c and diastolic blood pressure in children and females; TC, LDL-c and TG in children and males; blood glucose in a male adolescent; VLDL-c in adolescents and males; systolic blood pressure in adolescents and females. Adolescents and females had a lower prevalence of risk factors. With regard to the grouping of risk factors, children and males have a greater number of associated factors.

Keywords: Pediatric obesity; Dyslipidemias; Hypertension

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Distribuição de proporção das variáveis bioquímicas e fisiológicas normais e alteradas da amostra total, separadas por idade e por sexo.....17
- Tabela 2:** Comparação da média das variáveis fisiológicas e bioquímicas e análise de interação com a faixa etária e sexo.19

SUMÁRIO

	Páginas
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	10
2. OBJETIVOS.....	13
2.1 GERAL.....	13
2.2 ESPECÍFICOS	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
ASPECTOS ÉTICOS.....	14
AMOSTRA.....	14
BIOQUÍMICA SANGUE	14
MEDIDA DA PRESSÃO ARTERIAL	14
MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E COMPOSIÇÃO CORPORAL	15
ANÁLISE DOS DADOS	15
4. RESULTADOS.....	15
5. DISCUSSÃO.....	20
GLICEMIA.....	20
LIPÍDEOS E LIPOPROTEÍNAS	20
HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA	22
ASSOCIAÇÃO DOS FATORES DE RISCO.....	23
6. CONCLUSÃO	25
7. REFERÊNCIAS	25

Artigo elaborado segundo as normas da Revista Brasileira de Fisioterapia (Qualis A2)

**OBESIDADE INFANTIL E PREVALÊNCIA DE FATORES DE RISCO PARA
DOENÇA ATEROSCLERÓTICA**

*CHILD OBESITY AND PREVALENCE OF RISK FACTORS FOR
ATHEROSCLEROTIC DISEASE*

LARA MENOSSI PRESUMIDO SILVA¹; MARIANA CRISTINA DA SILVA²;
FERNANDA REGINA DE MORAES³; ROBISON JOSÉ QUITÉRIO⁴

1. Discente do curso de Fisioterapia da UNESP – Campus de Marília, SP, Brasil. –
lara.menossi@unesp.br

2. Discente do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias
do Instituto de Biociências da UNESP de Rio Claro – SP, Brasil.
marianacristina81@gmail.com

3. Docente da UNIUB – Campus de Uberaba, MG, Brasil. –
fernandaregemoraes@gmail.com

4. Docente do curso de Fisioterapia da Faculdade de Filosofia e Ciência das UNESP de
Marília, SP, Brasil. Docente do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento
Humano e Tecnologias do Instituto de Biociências da UNESP de Rio Claro – SP, Brasil.
robison.quiterio@unesp.br

Correspondência:

Prof. Dr. Robison José Quitério, PhD

Faculdade de Filosofia e Ciências

Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional – DEFITO

Av. Higino Muzzi Filho, 737, CEP 17525-900 Marília, SP

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A obesidade é uma das maiores preocupações em saúde pública, devido à elevada incidência mundial e as diversas doenças associadas, dentre as quais destacam-se a hipertensão arterial sistêmica, o diabetes *melittus* e as dislipidemias (THAYER; YAMAMOTO; BROSSCHOT, 2010). Segundo a Organização Mundial da Saúde, 340 milhões de crianças e adolescentes, com idade entre 5 e 19 anos, apresentavam obesidade e sobrepeso em 2016 (WHO, 2021). Em consequência disso, aproximadamente 2,8 milhões de pessoas morrem todos os anos (WHO, 2011).

No Brasil, a obesidade atingiu 17,6% dos meninos e 12,4% das meninas entre cinco e nove anos de idade, e 10,1% dos meninos e 7,8% das meninas com idade entre 10 e 19 anos. A previsão para 2030 é que teremos, aproximadamente, 7.664.422 de pessoas com obesidade na faixa etária de 5 a 19 anos, ocupando a 5ª posição no ranking mundial. Caso nada seja feito, apenas 2% desses dados têm chances de serem revertidos (LOBSTEIN; BRINSDEN, 2019).

A incidência de doenças associadas, bem como, o risco para a saúde sofre influência da distribuição regional da obesidade. A obesidade global, ou ginóide, representa a distribuição da gordura em regiões de quadril, coxa e glúteos e está relacionada com alterações hormonais e circulatórias (NATIONAL TASK FORCE ON THE PREVENTION AND TREATMENT OF OBESITY, 2000). Já a obesidade abdominal, também conhecida como androide ou central, está associada com a deposição de gordura nas regiões viscerais e o risco de variadas comorbidades, tais como dislipidemias, hipertensão arterial e intolerância a glicose, aumentando, assim, os riscos para o desenvolvimento de doenças cardíacas (NATIONAL TASK FORCE ON THE PREVENTION AND TREATMENT OF OBESITY, 2000).

No caso da hipertensão arterial sistêmica (HAS), a ameaça para o seu surgimento e o agravamento do risco de doenças cardiovasculares em indivíduos obesos (RAO, 2016; SOROF *et al.*, 2004) é atribuído ao aumento da estimulação nervosa simpática e do sistema renina angiotensina-aldosterona (SRAA), que promove a elevação dos níveis de angiotensina II e aldosterona (HO, 2009; KURUKULASURIYA *et al.*, 2011); elevação do débito cardíaco, em virtude da maior demanda metabólica do obeso, que implica no aumento da pressão arterial (MESSERLI *et al.*, 1982); aumento da reabsorção renal de sódio que pode causar modificações estruturais nos rins levando ao desenvolvimento de doenças renais e, também, ocasiona aumento nos níveis pressóricos sistêmicos (KURUKULASURIYA *et al.*, 2011).

Um estudo (CORDEIRO *et al.*, 2016) com 477 alunos da rede pública da cidade de Vitória no Espírito Santo, com idade entre sete e 17 anos, identificou a prevalência de 21% de

hipertensão nos meninos obesos e 14,6% nas meninas. Entretanto, uma outra pesquisa (MONEGO; JARDIM, 2006) com 3.169 indivíduos de 7 a 14 anos de idade, constatou a ocorrência de hipertensão arterial em 2,2% dos meninos e 2,8% das meninas obesas. Essas distinções podem estar associadas às diferenças na maturação sexual entre meninos e meninas da mesma idade (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005).

Ao analisar a prevalência de HAS por faixa etária, Ferreira e Aydos (2010) observaram maior ocorrência entre os 13 e 14 anos de idade, comparado com os mais novos. Segundo esses autores, o maior nível de obesidade nos mais velhos pode ter causado maior prevalência da HAS (FERREIRA; AYDOS, 2010). Um outro estudo (ROSANELI *et al.*, 2014) com 4.609 indivíduos pertencentes a faixa etária de 6 a 11 anos, alunos da rede pública e particular da cidade de Maringá, Brasil, observou uma correlação entre a elevação da pressão arterial e a idade, mostrando que a cada um ano de vida ocorre o aumento de 19% na probabilidade de desenvolver hipertensão arterial sistêmica.

A dislipidemia é outra doença a qual os obesos estão predispostos (IUGHETTI; BRUZZI; PREDIERI, 2010). Ela resulta de modificações estruturais e funcionais que ocorrem no tecido adiposo (adiposopatia) e a secreção de adipocinas modificadas (VEKIC *et al.*, 2019). O excesso de gordura corporal gera aumento do colesterol, triglicerídeos e diminuição da lipoproteína de alta densidade, o HDL (FREEDMAN *et al.*, 1999). Uma pesquisa realizada por Nguyen (2011) mostrou que as crianças obesas tiveram maior prevalência das medidas de colesterol, se comparadas às crianças de peso normal, principalmente diminuição do HDL (NGUYEN; KIT; CARROLL, 2015), resultante, em parte, da alteração na composição do HDL, onde ocorre uma substituição do éster de colesterol pelos triglicerídeos (ECKEL; BAROUCH; ERSHOW, 2002).

No que se refere a relação entre a prevalência da dislipidemia e o sexo, não tem sido evidenciado diferenças entre meninos e meninas de seis a 15 anos de idade (OLIOSA *et al.*, 2019). Esses autores ressaltam que a relação entre os lipídios presentes no sangue e a massa corporal ainda é pouco estudada e precisa ser melhor investigada nessas faixas etárias. Por outro lado, Moura *et al.* (2000), ao avaliar o perfil lipídico de 1.600 crianças e adolescentes na cidade de Campinas, São Paulo, verificou que as meninas apresentaram maiores valores de colesterol e triglicerídeos, comparado ao sexo masculino. Foi possível observar pico nos níveis de colesterol das meninas na idade de 8 e 13 anos, já os meninos mostraram valores crescentes de colesterol até os 13 anos e posteriormente diminuição. Essas alterações de picos estão relacionadas a maturidade sexual e diferenças existentes entre os sexos (MOURA *et al.*, 2000). Um estudo investigou o perfil lipídico de 414 crianças e adolescentes pernambucanas, foi

possível observar maiores valores de colesterol total e triglicérides em meninas, ao ser comparado com meninos (FRANCA; ALVES, 2006). Porém, esse estudo não detectou diferenças estatísticas entre crianças e adolescentes, além de não considerar uma população obesa.

A presença da dislipidemia somada à obesidade pode causar diversos problemas ao longo do tempo. Entre eles estão a possível permanência do colesterol desregulado durante a fase adulta, aparecimento de aterosclerose e maior predisposição de desenvolver outras doenças cardiovasculares (FRANÇOSO; COATES, 2002; REGINA BORGES *et al.*, 2007). Portanto, diagnosticar a obesidade infantil e identificar as doenças associadas, muitas vezes silenciosas, é imprescindível para a saúde pública e do indivíduo (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005).

O diabetes *mellitus* (DM) secundária a obesidade também tem sido alvo de estudos, especialmente em crianças e jovens. A ocorrência do DM está mais associada a obesidade central (NATIONAL TASK FORCE ON THE PREVENTION AND TREATMENT OF OBESITY, 2000), cujos principais desarranjos fisiológicos são a resistência à insulina no músculo e fígado, juntamente com as falhas das células beta do pâncreas. Esta intensa resistência à insulina está relacionada a um crescimento da quantidade de lipídeos nos compartimentos viscerais (D'ADAMO; CAPRIO, 2011). No início do DM ocorre resistência periférica à insulina, dificuldade de sinalização da insulina na célula, seguida de uma hiperinsulinemia (aumento de insulina na corrente sanguínea) compensatória. Com o passar do tempo acontece diminuição na produção desse hormônio, acarretando aumento da glicemia na corrente sanguínea. Dessa maneira, a hiperglicemia ocorre ao longo do tempo como resultado da diminuição de secreção de insulina pelo pâncreas, por disfunção das células beta (PULGARON; DELAMATER, 2014).

Os ácidos graxos livres estimulam a resposta das células betas do pâncreas, entretanto essa relação pode tornar-se patológica em alguns casos (MCGARRY; DOBBINS, 1999). Uma das funções dos ácidos graxos livres consiste em fornecer um combustível alternativo para a glicose, poupando a glicose para as necessidades cerebrais e momentos de jejum prolongado. Quando os indivíduos se encontram alimentados, a insulina suprime essa ação dos ácidos graxos livres possibilitando que a glicose consumida seja metabolizada sem interferências. Entretanto, em indivíduos obesos os ácidos graxo livres se encontram em elevadas quantidades no plasma e não são completamente suprimidos durante a alimentação, devido a insensibilidade dos adipócitos a insulina ou por acréscimo na massa dos adipócitos. A exposição por tempo

prolongado a este aumento de ácidos graxos livres gera uma hipersecreção de insulina no organismo de indivíduos obesos (UNGER, 1995).

A literatura tem referido maior prevalência de DM no sexo feminino (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2011), existindo grandes diferenças entre as faixas etárias de crianças e adolescentes (FAZELI FARSANI *et al.*, 2013; LIESE, 2006). Entretanto, as diferenças entre os sexos têm sido evidenciadas na faixa etária 15 a 19 anos, atribuídas ao fato do DM tipo 2 possuir relação consistente com o crescimento da obesidade e sobrepeso (WRITING GROUP FOR THE SEARCH FOR DIABETES IN YOUTH STUDY GROUP *et al.*, 2007). Porém, tais diferenças não têm sido verificadas nas crianças (FAZELI FARSANI *et al.*, 2013).

Mediante o exposto, as complicações provenientes da obesidade são diversas e podem surgir durante a infância e adolescência, causando a possibilidade de desenvolvimento de hipertensão, diabetes *melittus*, dislipidemia, síndrome metabólica, culminando com doenças cardiovasculares (PINHAS-HAMIEL; ZEITLER, 2007).

Em vista disso, é imprescindível a realização de um diagnóstico precoce da obesidade infantil e as doenças associadas (PERGHER *et al.*, 2010), o qual necessita de estudos regionais, já que essa doença sofre influência de aspectos culturais e socioeconômicos. Além disso, sem essas informações é impossível a efetivação de políticas públicas para a prevenção e tratamento da obesidade infantil e suas consequências, bem como, intervir na incidência de doenças cardiovasculares na juventude e idade adulta, além de auxiliar na diminuição dos gastos públicos.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Investigar a prevalência de hiperinsulinemia, dislipidemias (colesterol total, colesterol de alta e baixa densidade e triglicérides) e hipertensão arterial sistêmica em crianças e adolescentes obesos.

2.2 Específicos

Investigar se existe diferença na proporção de ocorrência dos fatores de risco para doença aterosclerótica estudadas em relação a idade e ao sexo.

1 MATERIAL E MÉTODOS

Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo ao Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual Paulista (Campus Marília, SP), com nº: 1.685.041/ 2016. Os pais ou responsáveis assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e as crianças e adolescentes com idade igual ou superior a 12 anos assinaram um termo de assentimento, de acordo com a resolução 466/2012.

Amostra

A amostra foi determinada por conveniência, participantes de um programa de intervenção interdisciplinar, Centro de Atendimento à Obesidade Infantil de Marília (CAOIM). Foram avaliados 99 indivíduos com idade entre sete e 13 anos.

Bioquímica sangue

Os valores de normalidade da bioquímica do sangue seguiram a V Diretriz Brasileira de Dislipidemia e Prevenção da Aterosclerose (2013), para a faixa etária de 2 a 19 anos: Colesterol Total (mg/dL) = desejáveis < 150, limítrofe 150-169 e elevados \geq 170; LDL (mg/dL) = desejáveis < 100, limítrofes 100-129 e elevados \geq 130; HDL (mg/dL) = desejáveis \geq 45; Triglicérides (mg/dL) = desejáveis < 100, limítrofes 100 – 129 e elevados \geq 130 (XAVIER *et al.*, 2013).

De acordo com as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2019-2020), a glicemia pode ser classificada como: Normoglicemia = < 100 mg/dL; Pré-diabetes ou risco aumentado para desenvolver DM: \geq 100 e < 126 mg/dL; Diabetes estabelecido: \geq 126 mg/dL (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

Medida da pressão arterial sistêmica

A medida da pressão arterial (PA) foi realizada pelo método indireto, técnica auscultatória, utilizando-se um estetoscópio (Tycos® ,EstadosUnidos) e um esfigmomanômetro Aneróide (Premium®, Brasil). Foram adotadas as orientações das VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010) para o preparo do paciente e para os procedimentos de aferição. A

pressão sistólica foi determinada pela ausculta do primeiro som (fase I de Korotkoff), que é um som fraco seguido de batidas regulares, e a pressão diastólica foi determinada pelo desaparecimento do som (fase V de Korotkoff). Precedida a ausculta até cerca de 20 a 30 mmHg abaixo do último som para confirmar seu desaparecimento e depois proceder à deflação rápida e completa. A classificação da PA para crianças e adolescentes seguiu os critérios do *Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents* (2017): PA normal = < percentil 90; PA levada = \geq percentil 90 a < percentil 95 ou 120/80 mmHg para < percentil 95, escolhendo o valor que se apresentar menor. Dentro dessa faixa etária, é considerado HAS estágio 1 quando \geq percentil 95 até < percentil 95 + 12 mmHg, ou 130/80 a 139/89 mmHg, e HAS estágio 2 quando \geq percentil 95 + 12 mmHg, ou \geq 140/90 mmHg, escolhendo o valor que se apresentar menor (FLYNN; KAELBER; BAKER-SMITH, 2017).

Medidas antropométricas e composição corporal

A massa corporal foi medida com a utilização de uma balança antropométrica (Welmy, São Paulo, Brasil) sobre a qual o indivíduo ficou na postura em pé, de frente para escala de medida. A estatura foi medida com estadiômetro do equipamento citado, com o indivíduo na mesma postura, porém de costas para a escala de medida, com a cabeça em posição ortostática. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado segundo a fórmula: massa corporal (kg)/estatura² (m) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000). O IMC obtido foi classificado de acordo com o percentil específico para o sexo e faixa etária em: eutrófico = menor que 85%; sobrepeso = entre 85 % e 97%; obesos = maior que 97%.

Análise dos dados

Para a análise da relação entre as variáveis qualitativas foi aplicado o teste de associação do Qui-quadrado. Para comparação da média em função do sexo e faixa etária foi realizada a *Anova-two-way* baseado no pressuposto de homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene.

Para analisar a relação entre o percentil do IMC e variáveis quantitativas foi realizado o teste de correlação de *Pearson*. Foi utilizado o programa SPSS. O nível de significância foi estabelecido em 5% ($p \leq 0,05$).

3 RESULTADOS

Foram estudados 99 indivíduos, sendo 54 crianças de 7 a 9 anos e 45 adolescentes com idade entre 10 a 13 anos. Para comparar os sexos, foram compostos dois grupos, sendo o feminino com 46 indivíduos e o masculino com 53. Não houve diferença estatística significativa ($p>0,05$) entre os grupos, quando separados por sexo ou idade.

A tabela 1 apresenta os dados da distribuição de proporção das variáveis bioquímicas e fisiológicas normais e alteradas da amostra total, separadas por idade e por sexo.

Na tabela 2 são apresentadas as análises de comparação da média das variáveis fisiológicas e bioquímicas em função do sexo e faixa etária.

Tabela 1. Distribuição de proporção das variáveis bioquímicas e fisiológicas normais e alteradas da amostra total, separadas por idade e por sexo.

Variáveis	Classificação	Amostra total	Amostra separada por idade		Valor P	Amostra separada por sexo		Valor P
		N = 99	Crianças (N = 54)	Adolescentes (N = 45)		Feminino (N = 46)	Masculino (N = 53)	
GL(mg/dL)	- Alterado	1 (1,0)	0 (0)	1 (2,2)	0,273	0 (0)	1 (1,9)	0,352
	- Normal	98 (99,0)	54 (100)	44 (97,8)		46 (100)	52 (98,1)	
CT (mg/dL)	- Alterado	21 (21,2)	14 (25,9)	7 (15,6)	0,211	7 (15,2)	14 (26,4)	0,176
	- Normal	78 (78,8)	40 (74,1)	38 (84,4)		39 (84,8)	39 (73,6)	
HDL-c (mg/dL)	- Alterado	49 (49,5)	35 (64,8)	14 (31,1)	0,001	25 (54,3)	24 (45,3)	0,371
	- Normal	50 (50,5)	19 (35,2)	31 (68,9)		21 (45,7)	29 (54,7)	
LDL-c (mg/dL)	- Alterado	24 (24,2)	18 (33,3)	6 (13,3)	0,021	8 (17,4)	16 (30,2)	0,140
	- Normal	75 (75,8)	36 (66,7)	39 (86,7)		38 (82,6)	37 (69,8)	
VLDL-c (mg/dL)	- Alterado	20 (20,2)	10 (18,5)	10 (22,2)	0,649	5 (10,9)	15 (28,3)	0,032
	- Normal	79 (79,8)	44 (81,5)	35 (77,8)		41 (89,1)	38 (71,7)	
TG (mg/dL)	- Alterado	35 (35,4)	22 (40,7)	13 (28,9)	0,222	13 (28,3)	22 (41,5)	0,171
	- Normal	64 (64,6)	32 (59,3)	32 (71,1)		33 (71,7)	31 (58,5)	
PAS (mmHg)	- HASist	1 (1,0)	0 (0)	1 (2,2)	0,037	1 (2,2)	0 (0)	0,332
	- Elevada	8 (8,1)	2 (3,7)	6 (13,3)		1 (2,2)	7 (13,2)	
	- Normal	90 (90,9)	52 (96,3)	38 (84,4)		44 (95,7)	46 (86,8)	
PAD (mmHg)	- HADiast	15 (15,2)	9 (16,7)	6 (13,3)	0,782	8 (17,4)	7 (13,2)	0,854
	- Elevada	3 (3,0)	1 (1,9)	2 (4,4)		0 (0)	3 (5,7)	

- Normal	81 (81,8)	44 (81,5)	37 (82,2)	38 (82,6)	43 (81,1)
----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Nota: N = número de indivíduos; % = percentual de ocorrência; mg/dL = miligramas por decilitro; mmHg = milímetro de mercúrio; GL = glicemia; CT = colesterol total; HDL-c = colesterol de alta densidade; LDL-c = colesterol de baixa densidade; VLDL-c = colesterol de muito baixa densidade; TG = triglicérides; PAS = pressão arterial sistólica; HASist = Hipertensão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; HADiast = Hipertensão arterial diastólica.

Tabela 2. Comparação da média das variáveis fisiológicas e bioquímicas e análise de interação com a faixa etária e sexo.

Variáveis	7 a 9 anos				10 a 13 anos				Valor de P teste de Anova		
	Feminino		Masculino		Feminino		Masculino		Faixa etária	Sexo	Interação
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP			
GL (mg/dL)	78,23	7,43	78,75	7,92	76,31	5,82	79,66	9,71	0,762	0,252	0,401
CT-c (mg/dL)	167,97	32,55	180,50	36,30	165,25	28,58	164,62	33,54	0,180	0,390	0,342
HDL-c (mg/dL)	37,97	5,71	39,96	5,86	38,56	7,47	37,17	6,32	0,399	0,817	0,194
LDL-c (mg/dL)	110,23	30,20	115,63	33,39	103,81	25,02	103,24	31,04	0,141	0,704	0,639
VLDL-c (mg/dL)	19,67	8,97	24,92	15,58	22,88	7,74	24,24	8,58	0,570	0,139	0,384
TG (mg/dL)	98,50	44,45	124,50	77,78	114,44	38,53	120,28	43,41	0,598	0,154	0,365
PAS (mmHg)	95,07	10,16	93,29	10,72	103,56	14,99	101,14	11,92	0,001*	0,389	0,894
PAD (mmHg)	63,27	11,54	62,50	12,55	66,06	15,21	61,93	11,11	0,664	0,340	0,512

Nota: mg/dL = miligramas por decilitro; bmp = batimentos por minuto; mmHg = milímetro de mercúrio; GL = glicemia; CT = colesterol total; HDL-c = colesterol de alta densidade; LDL-c = colesterol de baixa densidade; VLDL-c = colesterol de muito baixa densidade; TG = triglicérides; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; *Indica diferença significativa entre as faixas etárias independente do sexo pelo teste de Anova-two-way para p-valor $\leq 0,05$; **Indica diferença significativa entre os sexos independente da faixa etária pelo teste de Anova-two-way para p-valor $\leq 0,05$

Na figura 1 está ilustrada o percentual de indivíduos com um ou mais fatores de risco para doença cardiovascular.

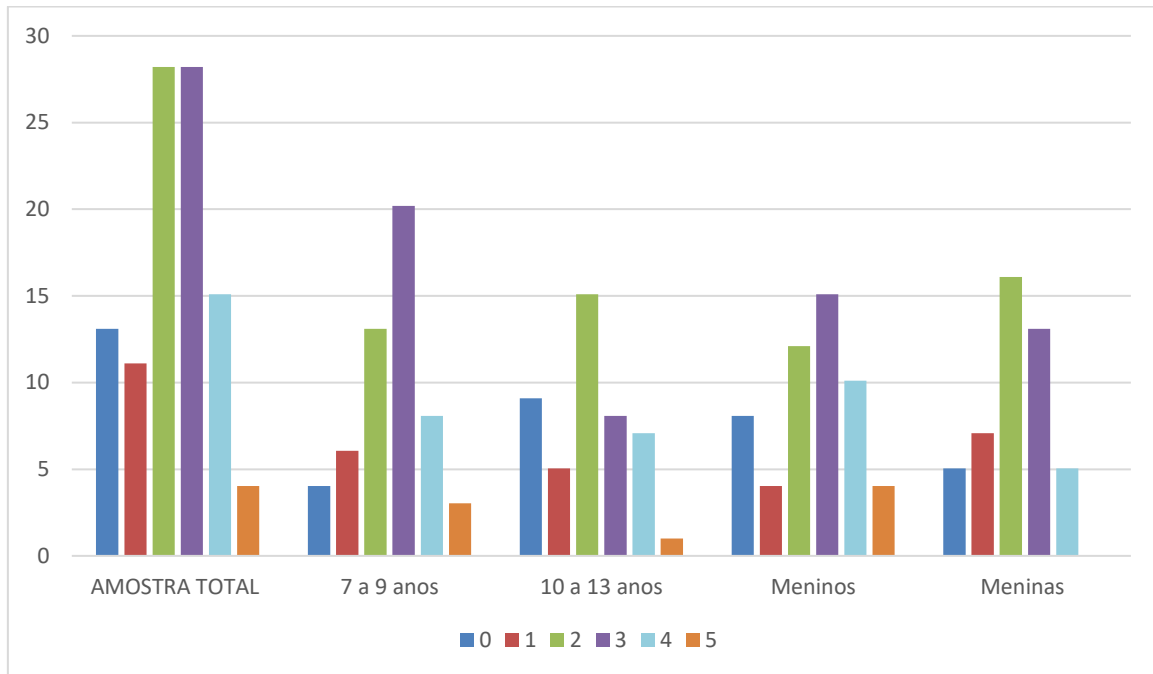


Figura 1. Percentual de indivíduos da amostra total, por faixa etária e por sexo acometidos por um ou mais fatores de risco para doença cardiovascular.

4 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar a prevalência de hipertensão arterial e doenças metabólicas (alteração de glicemia, colesterol total, LDL, HDL, VLDL e triglicérides) em crianças e adolescentes obesos e a relação do sexo e da idade com esses fatores.

Para essa finalidade, foi investigado um grupo de estudantes de uma cidade do interior do estado de São Paulo, cujos dados contribuem para a saúde pública.

GLICEMIA

No presente estudo apenas um adolescente do sexo masculino foi diagnosticado com hiperglicemia. Não foi encontrada interação significativa dessa variável com o sexo ou idade, apesar da insulina ser influenciada pelo hormônio do crescimento, aumentando a sua resistência durante a puberdade (TRAVERS *et al.*, 1995).

LIPÍDEOS E LIPOPROTEÍNAS

A ordem de prevalência das alterações dos lipídeos e lipoproteínas da amostra total foi: 1º) Baixos níveis de HDL-c (49,5%); 2º) TG elevado (35,4%); 3º) LDL-c elevado (24,2%); 4º) CT elevado (21,2%); 5º) VLDL-c elevado (20,2%).

Quando analisado, separando-se por sexo e idade, foi verificado que alterações de HDL prevaleceram nas crianças (7 a 9 anos) e no sexo feminino; CT, LDL-c e TG nas crianças e no sexo masculino; VLDL-c nos adolescentes (10-13 anos) e no sexo masculino.

No que se refere à idade, os estudos (GIULIANO *et al.*, 2005; REUTER *et al.*, 2016) apontam que os níveis de lipídeos e lipoproteínas variam durante o crescimento e desenvolvimento humano, em relação a idade e ao sexo, sendo superiores nas adolescentes do sexo feminino, que apresentam maiores valores de CT, HDL-c e LDL-c. Já no sexo masculino observa-se diminuição progressiva do CT, HDL-c e LDL-c (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005).

Estes achados reforçam que, de fato, existe uma relação entre o perfil lipídico e a obesidade, assim como sinalizam a ocorrência das alterações dos marcadores lipídicos correlacionados ao índice de massa corporal (IMC) mesmo em crianças e corroboram as evidências de que a diminuição do HDL e elevados níveis de TG consistem na principal dislipidemia associada à obesidade (FARIAS DE NOVAES *et al.*, 2007; RAMOS *et al.*, 2011)

Porém, a prevalência encontrada no presente estudo é superior ao que vem sendo relatado por outros autores. Uma amostra estudada, de 7 a 12 anos de idade, verificou-se que 10% apresentavam elevados níveis de LDL, 15% estavam LDL e TG aumentados e 18,9% tinham TG aumentado e HDL diminuído (ALMEIDA *et al.*, 2016; KORSTEN-RECK *et al.*, 2008). Outros estudos (ALMEIDA *et al.*, 2016; GRILLO *et al.*, 2005), também identificaram baixos níveis HDL em crianças obesas. Uma pesquisa (KAESTNER *et al.*, 2020) realizada com adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, observou que a maior prevalência de alteração lipídica entre os participantes consistiu em TG alto e baixos níveis de HDL.

Um trabalho desenvolvido com crianças e adolescentes de Pernambuco, Brasil, avaliou o perfil lipídico e o excesso de peso de 414 indivíduos, dentro os quais a prevalência de excesso de peso foi de 4%. Além disso, o grupo das meninas apresentou maiores níveis de triglicerídeos e colesterol total comparado aos meninos (FRANCA; ALVES, 2006). Um estudo realizado em Marau, Rio grande do Sul, encontrou resultados diferentes do presente trabalho ao analisar o perfil lipídico de crianças e adolescentes de 1 a 19 anos, conseguindo encontrar maiores concentrações de CT, HDL, VLDL e TG no grupo das meninas comparado aos meninos. Entretanto, o estudo não analisou a relação entre a obesidade e a dislipidemia (CALLIARI *et*

al., 2019). Outro estudo que obteve resultados diferentes do nosso, consiste na pesquisa realizada em Florianópolis com 1.053 crianças e adolescentes identificando na amostra que o sexo feminino apresentou maiores concentrações de CT e LDL-c. Entretanto, os trabalhos citados acima não analisaram a prevalência das alterações lipídicas em uma população formada exclusivamente por indivíduos obesos ou com sobrepeso, apesar de identificarem a relação existente, o que poderia explicar essas diferenças de resultados com a nossa pesquisa. (GIULIANO *et al.*, 2005.)

Uma das possíveis explicações para a dislipidemia associada à obesidade encontra-se na ativação da via cinase AMP-dependente, induzida por uma elevação da insulina e leptina e diminuição da ativação da adiponectina, que se associa positivamente com os níveis de HDL e insulina e negativamente com os níveis de triglicerídeos (WEISS *et al.*, 2004).

Outro fator que tem influência é o hormonal. De acordo com o INAN (1990), a idade mediana da menarca no Brasil consiste em 13 anos e 2 meses, entretanto, os dados nacionais mostram variabilidade desses valores, possivelmente relacionados a fatores ambientais, genéticos e sociais (DUARTE, 1993). A idade em que a menarca ocorreu pode interferir na composição corporal das meninas, indicando elevação da adiposidade e mudanças na distribuição de gordura durante o período de maturação sexual, isso ocorre devido ao aumento da ação do estrógeno e progesterona nesse período (DUARTE, 1993; POZZOBON; TREVISAN, 2003). No presente estudo, as voluntárias não foram inqueridas sobre idade da menarca, o que poderia contribuir com informações adicionais.

Além disso, os níveis de lipídios no organismo variam durante o desenvolvimento humano, sofrendo influências do sexo e idade. Crianças e adolescentes pertencentes ao sexo feminino podem apresentar níveis superiores de lipídios e lipoproteínas no organismo, principalmente durante o período da adolescência. Ambos os sexos apresentam variações devido a maturação sexual, nas meninas isso ocorre a partir dos 10 anos com o aumento progressivo de HDL e posteriormente, a partir dos 14-15 anos, a elevação do LDL e CT. Entretanto, para os meninos essa elevação ocorre a partir dos 17-18 anos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005). Desse modo, compreende-se que a maturação sexual pode interferir na ocorrência da obesidade e dos fatores de risco cardiovascular associados.

HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

Somente uma adolescente do sexo feminino apresentou hipertensão arterial sistólica. Já a hipertensão arterial diastólica acometeu 15,2% da amostra total, com prevalência ligeiramente superior nas crianças (crianças = 16,1% e adolescentes = 13,3%) e no sexo feminino (masculino = 13,2% e feminino = 17,4%). Houve interação significativa apenas da pressão arterial sistólica com a faixa etária. Esses resultados são superiores aos que os estudos brasileiros vêm relatando, que é uma prevalência de 0,8% a 8,2% (FUCHS *et al.*, 2001; GUS *et al.*, 2004).

Muito semelhante aos resultados encontrados por nosso estudo, foi o trabalho desenvolvido por Ferreira e Aydos (2010), que avaliou 129 participantes obesos com idade de 7 a 14 anos e identificou em sua amostra a prevalência de hipertensão arterial maior no sexo feminino, porém sem encontrar diferenças estatisticamente significativas entre os sexos. (FERREIRA; AYDOS, 2010).

Já outro estudo (FIGUEIRINHA; HERDY, 2017), realizado com estudantes de 10 a 19 anos da cidade de Petrópolis, observou resultados diferentes dos nossos em sua amostra, encontrando maior acometimento de pressão arterial elevada no sexo masculino. Além disso, foi encontrado pelo estudo significância estatística entre a obesidade com as alterações na pressão arterial.

Várias hipóteses procuram explicar a relação entre obesidade e hipertensão: distúrbios do metabolismo da insulina, aumento do tônus simpático, diminuição do tônus vagal, alterações vasculares estruturais e funcionais, aumento da agregação plaquetária e do estresse oxidativo, além de distúrbios do sono (HASZON *et al.*, 2003).

ASSOCIAÇÃO DOS FATORES DE RISCO

Está bem estabelecido na literatura (BERENSON *et al.*, 1998; MALCOM; OALMANN; STRONG, 1997) que a aterosclerose, doença vascular inflamatória crônica que determina a ocorrência das doenças cardiovasculares, inicia a sua sequência patológica ainda na faixa etária pediátrica, assim como a intensidade, extensão e a prevalência da aterosclerose presente nas crianças parecem estar relacionadas com a gravidade e o número de fatores de risco associados. A presença e a gravidade das lesões ateroscleróticas correlacionam-se positiva e significativamente com os fatores de risco cardiovascular (TRACY *et al.*, 1995).

No presente estudo, o percentual de indivíduos da amostra total por número de fatores de risco associado foi: um = 11,1%; dois = 28,2%; três = 28,2%; quatro = 15,1%; cinco = 4,04%.

Quando analisamos, comparativamente, as crianças e adolescentes, verificamos a seguinte prevalência do número de fatores de risco, respectivamente: um = 6,06% e 5,05%;

dois = 13,1% e 15,1%; três = 20,2% e 8,08%; quatro = 8,08% e 7,07%; cinco = 3,03% e 1,01%. Observamos que os mais novos (crianças) foram os que apresentaram maior prevalência de um, três, quatro e cinco fatores associados. Já a prevalência de dois fatores associados foi maior nos adolescentes.

A literatura refere que os riscos para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares aumentam com o avançar da idade (GAZOLLA *et al.*, 2014). Nossos achados diferem de outro estudo (WEBBER *et al.*, 1979), que refere que o agrupamento de fatores de risco aumenta com o avançar da idade, apresentando-se maior a partir de 10 anos de idade em comparação com os mais novos. Essa discordância pode ser em virtude da regionalidade (JUNIOR *et al.*, 2018). Desse modo, é possível que as disfunções associadas a obesidade infantil e os fatores de risco para doenças cardiovasculares sejam diferentes dependendo da região estudada, podendo fatores regionais influenciarem os resultados e explicarem o motivo das divergências. Este fato ressalta a importância de estudos regionais que investigam a prevalência da obesidade e as doenças associadas.

Já a análise comparativa entre meninas e meninos, revelou a seguinte prevalência do número de fatores de risco, respectivamente: um = 7,07% e 4,04%; dois = 16,1% e 12,1%; três = 13,1% e 15,1%; quatro = 5,05% e 10,1%; cinco = 0 e 4,04%. Observamos que as meninas apresentaram maior prevalência de um e dois fatores associados. Já a prevalência de três ou mais fatores associados foi maior nos meninos. Nesse aspecto, nossos dados corroboram um estudo (WEBBER *et al.*, 1979), porém, contrapõem um outro (ZHAO *et al.*, 2020) que investigou a presença de síndrome metabólica e o agrupamento de fatores de risco cardiovasculares em crianças e adolescentes de três países diferentes, ao comparar os sexos observou-se semelhança no agrupamento dos fatores de risco.

A literatura refere que os riscos para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares aumentam com a intensidade dos fatores de risco e aparentam acontecer mais tardiamente no sexo feminino (GAZOLLA *et al.*, 2014).

A obesidade durante a infância e adolescência acarreta inúmeras consequências para a presente fase e aumentam a probabilidade do aparecimento de doenças cardiovasculares durante o período adulto (ABESO, 2016). É crucial a implementação de estratégias que realizem o diagnóstico e tratamento de doenças cardiovasculares durante a infância e adolescência, para isso a identificação e acompanhamento de pacientes obesos ou com sobrepeso é importante. Se torna essencial a criação de planos que visam a redução da obesidade infantil, juntamente com

apoio para essa população e suas famílias, podendo amenizar os perigos eminentes da obesidade e os fatores de risco cardiovasculares que comumente a acompanha.

A exposição durante a infância aos fatores de risco, associados a obesidade, aparenta estar associados a morbimortalidade decorrente de doenças cardiovasculares, podendo essas doenças apresentarem suas origens na infância (GAZOLLA *et al.*, 2014). Portanto, a presença de dois ou mais fatores de risco em níveis elevados consistem em um alerta, pois aumentam o risco de doenças ateroscleróticas (WEBBER *et al.*, 1979).

A identificação das crianças e adolescentes que desenvolvem diversos fatores de risco é de extrema importância, contribuindo para abordagens de prevenção das doenças cardiovasculares graves que podem persistir durante a fase adulta (WEBBER *et al.*, 1979). Desse modo, torna-se imprescindível a investigação desses fatores ainda na primeira década de vida, objetivando planejar intervenções precoces e efetivas (GAZOLLA *et al.*, 2014).

5 CONCLUSÃO

Dentre as variáveis estudadas, o predomínio das alterações são: HDL-c e pressão arterial diastólica nas crianças e no sexo feminino; CT, LDL-c e TG nas crianças e no sexo masculino; glicemia em um adolescente do sexo masculino; VLDL-c nos adolescentes e no sexo masculino; pressão arterial sistólica nos adolescentes e no sexo feminino. Os adolescentes e o sexo feminino apresentaram menor prevalência dos fatores de risco. No que se refere ao agrupamento de fatores de risco, as crianças e o sexo masculino apresentaram maior número de fator de risco associados.

6 REFERÊNCIAS

THAYER, J. F.; YAMAMOTO, S. S.; BROSSCHOT, J. F. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. **International Journal of Cardiology**, v. 141, n. 2, p. 122–131, 28 maio 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION: WHO. **Obesity and overweight**. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: 21 jul. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global status report on noncommunicable diseases 2010**. [s.l.] World Health Organization, 2011.

LOBSTEIN, T.; BRINSDEN, H. **Atlas of Childhood Obesity**, World Obesity Federation, 2019. Disponível em: www.worldobesity.org

NATIONAL TASK FORCE ON THE PREVENTION AND TREATMENT OF OBESITY. Overweight, obesity, and health risk. **Archives of internal medicine**, v. 160, n. 7, p. 898–904, 10 abr. 2000.

RAO, G. Diagnosis, epidemiology, and management of hypertension in children. **Pediatrics**, v. 138, n. 2, 1 ago. 2016.

SOROF, J. M. *et al.* Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. **Pediatrics**, v. 113, n. 3 Pt 1, p. 475–82, 1 mar. 2004.

HO, T. F. Cardiovascular risks associated with obesity in children and adolescents. **Annals of the Academy of Medicine, Singapore**, v. 38, n. 1, p. 48–9, jan. 2009.

KURUKULASURIYA, L. R. *et al.* Hypertension in Obesity. **Medical Clinics of North America**, v. 95, n. 5, p. 903–917, set. 2011.

MESSERLI, F. H. *et al.* Borderline hypertension and obesity: two prehypertensive states with elevated cardiac output. **Circulation**, v. 66, n. 1, p. 55–60, jul. 1982.

CORDEIRO, J. P. *et al.* Hipertensão em estudantes da rede pública de vitória/es: Influência do sobrepeso e obesidade. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, n. 1, p. 59–65, 1 jan. 2016.

MONEGO, E. T.; JARDIM, P. C. B. V. Determinantes de risco para doenças cardiovasculares em escolares. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 87, n. 1, p. 37–45, jul. 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 85, p. 3–36, dez. 2005.

FERREIRA, J. S.; AYDOS, R. D. Prevalência de hipertensão arterialem crianças e adolescentes obesos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 97–104, jan. 2010.

ROSANELI, C. F. *et al.* Elevated blood pressure and obesity in childhood: A cross-sectional evaluation of 4,609 schoolchildren. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 103, n. 3, p. 238–243, 1 set. 2014.

IUGHETTI, L.; BRUZZI, P.; PREDIERI, B. Evaluation and management of hyperlipidemia in children and adolescents. **Current Opinion in Pediatrics**, v. 22, n. 4, p. 485–493, ago. 2010.

VEKIC, J. *et al.* Obesity and dyslipidemia. **Metabolism: Clinical and Experimental**, v. 92, p. 71–81, 1 mar. 2019.

FREEDMAN, D. S. *et al.* The Relation of Overweight to Cardiovascular Risk Factors Among Children and Adolescents: The Bogalusa Heart Study. **Pediatrics**, v. 103, n. 6, p. 1175–1181, 6 jun. 1999.

NGUYEN, D.; KIT, B.; CARROLL, M. Abnormal Cholesterol Among Children and Adolescents in the United States, 2011-2014. **NCHS data brief**, n. 228, p. 1–8, dez. 2015.

ECKEL, R. H.; BAROUCH, W. W.; ERSHOW, A. G. Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute-National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases working group on the pathophysiology of obesity-associated cardiovascular disease. **Circulation**, v. 105, n. 24, p. 2923–2928, 18 jun. 2002.

OLIOSA, P. R. *et al.* Relationship between body composition and dyslipidemia in children and adolescents. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 24, n. 10, p. 3743–3752, 1 out. 2019.

MOURA, E. C. *et al.* Perfil lipídico em escolares de Campinas, SP, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 5, p. 499–505, out. 2000.

FRANCA, E. DE; ALVES, J. G. B. Dislipidemia entre crianças e adolescentes de Pernambuco. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 87, n. 6, dez. 2006.

FRANÇOSO, L. A.; COATES, V. Anatomico pathological evidence of the beginning of atherosclerosis in infancy and adolescence. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 78, n. 1, p. 137–142, jan. 2002.

REGINA BORGES, C. *et al.* Influência da Televisão na Prevalência de Obesidade Infantil em Ponta Grossa, Paraná. **Ciência Cuidado Saúde**, v. 6, n. 3, p. 305–311, set. 2007.

D'ADAMO, E.; CAPRIO, S. Type 2 diabetes in youth: Epidemiology and pathophysiology. **Diabetes Care**, v. 34, n. SUPPL. 2, maio 2011.

PULGARON, E. R.; DELAMATER, A. M. Obesity and type 2 diabetes in children: Epidemiology and treatment. **Current Diabetes Reports**, v. 14, n. 8, 2014.

MCGARRY, J. D.; DOBBINS, R. L. Fatty acids, lipotoxicity and insulin secretion. **Diabetologia**, v. 42, n. 2, p. 128–138, 21 jan. 1999.

UNGER, R. H. Lipotoxicity in the Pathogenesis of Obesity-Dependent NIDDM: Genetic and Clinical Implications. **Diabetes**, v. 44, n. 8, p. 863–870, 1 ago. 1995.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). **Global IDF/ISPAD Guideline for Diabetes in Childhood and Adolescence**, International Diabetes Federation, 2011.

FAZELI FARSAANI, S. *et al.* Global trends in the incidence and prevalence of type 2 diabetes in children and adolescents: A systematic review and evaluation of methodological approaches. **Diabetologia**, v. 56, n. 7, p. 1471–1488, jul. 2013.

LIESE, A. D. The burden of diabetes mellitus among US youth: Prevalence estimates from the SEARCH for Diabetes in Youth Study: SEARCH for Diabetes in Youth Study Group. **Pediatrics**, v. 118, n. 4, p. 1510–1518, out. 2006.

WRITING GROUP FOR THE SEARCH FOR DIABETES IN YOUTH STUDY GROUP *et al.* Incidence of diabetes in youth in the United States. **JAMA**, v. 297, n. 24, p. 2716–24, 27 jun. 2007.

PINHAS-HAMIEL, O.; ZEITLER, P. Acute and chronic complications of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. **The Lancet**, v. 369, n. 9575, p. 1823–1831, maio 2007.

PERGHER, R. N. Q. *et al.* Is a diagnosis of metabolic syndrome applicable to children? **Jornal de Pediatria**, v. 86, n. 2, p. 101–108, 2010.

XAVIER, H. T. *et al.* V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 101, n. 4, p. 01–22, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes – 2019,2020**, Clannad, 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras De Hipertensão. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 17, n. 1, 2010.

FLYNN, J. T.; KAELBER, D. C.; BAKER-SMITH, C. M. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. **Pediatrics**, v. 140, n. 3, set. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity : preventing and managing the global epidemic : report of a WHO consultation**. [s.l.] World Health Organization, 2000.

TRAVERS, S. H. *et al.* Gender and Tanner stage differences in body composition and insulin sensitivity in early pubertal children. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 80, n. 1, p. 172–178, jan. 1995.

GIULIANO, I. DE C. B. *et al.* Lípides séricos em crianças e adolescentes de Florianópolis, SC: Estudo Floripa saudável 2040. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 85, n. 2, ago. 2005.

REUTER, C. P. *et al.* Dyslipidemia is Associated with Unfit and Overweight-Obese Children and Adolescents. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 106, n. 3, p. 188–193, 2016.

FARIAS DE NOVAES, J. *et al.* Obesidade infantil: um distúrbio nutricional em ascensão no mundo moderno Infant obesity: an increasing nutritional disturbance in the modern world. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr**, v. 32, n. 1, p. 59–75, abr. 2007.

RAMOS, A. T. *et al.* Perfil lipídico em crianças e adolescentes com excesso de peso. **Journal of Human Growth and Development**, v. 21, n. 3, p. 780–788, 1 dez. 2011.

ALMEIDA, P. C. D. DE *et al.* Lipid profile in schoolchildren in Vitória – Brazil. **Journal of Human Growth and Development**, v. 26, n. 1, p. 61–66, 28 abr. 2016.

KORSTEN-RECK, U. *et al.* Frequency of secondary dyslipidemia in obese children. **Vascular Health and Risk Management**, v. 4, n. 5, p. 1089–1094, 2008.

GRILLO, L. P. *et al.* Perfil lipídico e obesidade em escolares de baixa renda. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 8, n. 1, p. 75–81, mar. 2005.

KAESTNER, T. L. *et al.* Prevalence of Combined Lipid Abnormalities in Brazilian Adolescents and Its Association with Nutritional Status: Data from the Erica Study. **Global Heart**, v. 15, n. 1, 18 mar. 2020.

CALLIARI, S. S. *et al.* Dislipidemia em crianças e adolescentes do município de Marau-RS. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 27, n. 4, p. 368–373, dez. 2019.

GIULIANO, I. DE C. B. et al. Lípides séricos em crianças e adolescentes de Florianópolis, SC: Estudo Floripa saudável 2040. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 85, n. 2, ago. 2005.

WEISS, R. *et al.* Obesity and the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. **New England Journal of Medicine**, v. 350, n. 23, p. 2362–2374, 3 jun. 2004.

Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN). **Perfil de Crescimento da População Brasileira de 0 a 25 anos**. Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição. Brasília, MS, 1990.

DUARTE, M. DE F. DA S. Maturação física: uma revisão da literatura, com especial atenção à criança brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 9, n. suppl 1, p. S71–S84, 1993.

POZZOBON, M. E.; TREVISAN, S. Crescimento, composição corporal e aptidão física de meninas maturadas e não maturadas sexualmente. **Revista Digital**, v. 9, n. 64, set. 2003.

FUCHS, S. C. *et al.* Establishing the prevalence of hypertension. Influence of sampling criteria. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 76, n. 6, p. 445–452, jun. 2001.

GUS, I. *et al.* Prevalência, reconhecimento e controle da hipertensão arterial sistêmica no estado do Rio Grande do Sul. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 83, n. 5, p. 429–433, nov. 2004.

FIGUEIRINHA, F.; HERDY, G. V. H. High Blood Pressure in Pre-Adolescents and Adolescents in Petrópolis: Prevalence and Correlation with Overweight and Obesity. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 30, n. 3, p. 243–250, 2017.

HASZON, I. *et al.* Platelet aggregation, blood viscosity and serum lipids in hypertensive and obese children. **European Journal of Pediatrics**, v. 162, n. 6, p. 385–390, 4 jun. 2003.

BERENSON, G. S. *et al.* Association between Multiple Cardiovascular Risk Factors and Atherosclerosis in Children and Young Adults. **New England Journal of Medicine**, v. 338, n. 23, p. 1650–1656, 4 jun. 1998.

MALCOM, G. T.; OALMANN, M. C.; STRONG, J. P. Risk Factors for Atherosclerosis in Young Subjects: The PDAY Study. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 817, n. 1 Adolescent Nu, p. 179–188, maio 1997.

TRACY, R. E. *et al.* Risk Factors and Atherosclerosis in Youth Autopsy Findings of the Bogalusa Heart Study. **The American Journal of the Medical Sciences**, v. 310, p. S37–S41, dez. 1995.

GAZOLLA, F. *et al.* Fatores de risco cardiovasculares em crianças obesas. **Revista HUPE**, v. 13, n. 1, p. 26–32, mar. 2014.

WEBBER, L. S. *et al.* Occurrence in children of multiple risk factors for coronary artery disease: The Bogalusa heart study. **Preventive Medicine**, v. 8, n. 3, p. 407–418, maio 1979.

JUNIOR, M. *et al.* Fator de Risco Cardiovascular: a Obesidade entre Crianças e Adolescentes nas Macrorregiões Brasileiras. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 12, n. 69, p. 132–142, 6 fev. 2018.

ZHAO, M. *et al.* Metabolic syndrome, clustering of cardiovascular risk factors and high carotid intima–media thickness in children and adolescents. **Journal of Hypertension**, v. 38, n. 4, p. 618–624, abr. 2020.

Associação Brasileira para o estudo da obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO). **Diretrizes Brasileiras de Obesidade**, 4ª ed., São Paulo, 2016.