

## Parâmetros clínicos para prever anormalidades cardíacas em crianças e adolescentes obesos e ou com sobrepeso

### Using clinical data to predict cardiac abnormalities in overweight and obese children and adolescents

Renata Belém Pessoa de Melo Seixas<sup>1</sup>  
Fernanda Carvalho Braga<sup>2</sup>  
Ana Paula Tame<sup>3</sup>  
Juliana D. Dini<sup>4</sup>  
Barbara Costa Pereir<sup>5</sup>  
Elisa de Carvalh<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Médica com mestrado em Ciências da Saúde - Hospital da Criança de Brasília José de Alencar, e-mail: drarenataseixas@gmail.com, (61)99115-5759.

<sup>2</sup> Estudante do Curso de Medicina - Centro Universitário de Brasília-UniCEUB, e-mail: braga.fernanda.carvalho@gmail.com, (61)98172-5129.

<sup>3</sup> Médica - Hospital da Criança de Brasília José de Alencar, Médica, e-mail: paulatamer@terra.com.br, (61)99133-0694.

<sup>4</sup> Médica - Hospital da Criança de Brasília José de Alencar, e-mail: dinizdjuliana@gmail.com, (61)99205-0211.

<sup>5</sup> Médica - Hospital da Criança de Brasília José de Alencar, e-mail: barbaracostalonga@yahoo.com.br, (61)98138-9353.

<sup>6</sup> Médica com doutorado em Ciências da Saúde - Hospital da Criança de Brasília José de Alencar, e-mail: elisacarvalho@terra.com.br, (61)99984-4058.

#### RESUMO

**Introdução:** A obesidade é um importante fator de risco para o desenvolvimento de alterações cardiovasculares. O principal objetivo do estudo foi mostrar a probabilidade de um paciente obeso ou com sobrepeso apresentar alterações cardíacas, bem como avaliar a prevalência da doença hepática gordurosa não alcoólica, hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia e síndrome metabólica e identificar fatores que possam influenciar no aparecimento da doença cardíaca.

**Metodos:** Os pacientes foram avaliados do ponto de vista clínico, laboratorial e de imagem.

**Resultados:** Dos 152 pacientes, a maioria era do gênero masculino 55,2%, obesos 82,2% e com média de idade de 13,1 anos ( $\pm 2,59$ ). 17,8% apresentaram alterações cardíacas, destes 13,8% apresentaram hipertrofia do ventrículo esquerdo e 5,3% disfunção do ventrículo esquerdo. 58,5 % tinha esteatose hepática, 19,0% hipertensão arterial sistêmica, 57,7% dislipidemia e 30,2% síndrome metabólica. Os pacientes com doença hepática gordurosa não alcoólica, tiveram uma chance 9,01 vezes maior de apresentarem alterações cardíacas em relação aqueles sem esteatose hepática. Quando comparados os pacientes com e sem hipertensão arterial a chance de alterações cardíacas foi 5,6 vezes maior entre os hipertensos. Os pacientes hipertensos e com esteatose hepática apresentaram uma probabilidade de 63.6 % de terem alterações cardíacas.

**Conclusão:** a probabilidade de apresentar alterações cardíacas nestes pacientes foi de 17,8%. Foi alta a prevalência de doença hepática gordurosa não alcoólica, hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia e síndrome metabólica. A presença de hipertensão arterial e/ou esteatose hepática representa uma red flag para investigação de doença cardíaca nestes pacientes, para que intervenções precoces possam ser instituídas.

**Palavras-chave:** Obesidade, Sobrepeso, Síndrome Metabólica, Esteatose Hepática, Doença Cardíaca.

## ABSTRACT

**Objectives:** To determine the prevalence of dyslipidemia, metabolic syndrome (MS), arterial hypertension (AHT), non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and heart alterations, in children and adolescents with overweight and obesity; Identify which of the evaluated comorbidities influence the probability of cardiac alterations.

**Methods:** 152 overweight or obese patients between the ages of five (5) and eighteen (18) years were included. These patients were evaluated using clinical, laboratory and image (ultrasound and echocardiogram) methods, to assess the presence of dyslipidemia, MS, AHT, NAFLD and cardiac alterations. Statistical analysis, with bi-nominal logistic regression and pre-and post-test probability calculation were used to assess the likelihood of heart disease.

**Results:** Of the 152 patients, 82.2% were obese and 17.8 (were) overweight, 55.2% were male, with an average age of 13.1 years ( $\pm 2,59$ ). The presence of dyslipidemia, MS, AHT, NAFLD and cardiac alterations were observed at 57.7%, 30,2%, 19, 0%, 58.5% and 17.8%, respectively. Of the heart cardiac alterations, 13.8% had left ventricle hypertrophy and 5.3% had left ventricular dysfunction. The pre-test probability of patients presenting cardiac alterations was 17.8%. The post-test probability increased in the carriers of SAH and NAFLD to 63.6%, being unlikely (10.4%) in patients without AHT and NAFLD.

**Conclusions:** There exists a high rate of comorbidities (dyslipidemia, MS, AHT, NAFLD and heart alterations) in overweight/obese children and adolescents. The presence of AHT and/or NAFLD presents a red flag for the investigation of heart disease in these patients, so that early interventions can be instituted.

**Keywords:** Obesity, overweight, dyslipidemia, metabolic syndrome, hypertension, non-alcoholic fatty liver disease, cardiac alterations.

## INTRODUÇÃO

A obesidade em crianças e adolescentes é, atualmente, um dos principais problemas de saúde pública no mundo. Nos Estados Unidos, a prevalência da obesidade infantil é de 17%, cerca de 3 vezes maior do que as taxas na década de 1960 e de 1970.<sup>1</sup> No Brasil, o sobrepeso atinge 38 milhões de adultos com mais de 20 anos de idade e 10 milhões são considerados obesos. Segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes à pesquisa realizada entre 2002/2003 pelo Ministério da Saúde, 16,7 % dos adolescentes entre 10 e 19 anos têm excesso de peso e 2,3 % obesidade.<sup>2</sup>

Este é um tema importante, pois o sobrepeso e a obesidade, se associam a amplo espectro de comorbidades, como doenças hepáticas, cardiovasculares, endócrinas e várias outras, que podem ocasionar impacto na qualidade de vida e sobrevida da população.<sup>1</sup>

Neste contexto, a doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA) tornou-se, nas últimas décadas, a hepatopatia crônica mais comum em adultos e crianças. Seu espectro de gravidade inclui: esteatose simples, esteato-hepatite (EHNA), fibrose e cirrose hepáticas, devendo ser a principal indicação de transplante hepático no futuro.<sup>3</sup> Além disso, as anormalidades cardíacas

relacionadas ao sobrepeso e obesidade podem ser subclínicas, sendo fundamental a identificação destas alterações para promoção de tratamento em estágios que permitem a reversão da doença cardiovascular, antes que alterações mais graves e irreversíveis se instalem.<sup>4, 5</sup>

O presente estudo teve como objetivos: determinar a prevalência de dislipidemia, síndrome metabólica (SM), DHGNA, hipertensão arterial sistêmica (HAS) e alterações cardíacas em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade; e identificar fatores que influenciam na probabilidade de disfunção cardiológica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Pacientes e delineamento do estudo

Trata-se de um estudo série de casos, analítico e transversal, no qual foram avaliados 152 crianças e adolescentes obesos e com sobrepeso, acompanhadas no ambulatório de obesidade, no período entre maio de 2015 e abril de 2016.

Foram incluídos todos os pacientes com idade entre cinco e 18 anos, que concordaram em participar da pesquisa, e foram excluídos os pacientes portadores de obesidade ou sobrepeso que faziam uso de bebidas alcoólicas ou fármacos hepatotóxicos, além daqueles portadores de doenças hepáticas, endocrinopatias ou síndromes genéticas (determinadas por dados clínicos e laboratoriais).

### Avaliação clínica

Foi realizada história clínica e exame físico completo em todos os pacientes. Na história clínica, foi questionado sobre atividade física e classificados como sedentários aqueles que praticavam atividades físicas menos que duas vezes por semana ou aqueles que tinham tempo de tela não escolar **2 horas por dia**.<sup>6</sup>

Na avaliação clínica, incluíram-se as informações sobre peso, estatura, índice de massa corpórea (IMC), circunferência abdominal (CA) e pressão arterial sistêmica. Foi verificado a presença de *acantose nigricans*. O estadió puberal foi estabelecido segundo os critérios de Tanner.<sup>7,8</sup>

Os resultados do IMC foram expressos em escore Z, e classificados como sobrepeso (zIMC  $\geq$  escore z+1 e < escore +2) e obesidade (zIMC  $\geq$  escore z+2).<sup>9</sup>

A medida da CA foi realizada com uma fita métrica não elástica, milimetrada, passando por uma linha imaginária situada na metade da distância entre última costela e a crista ilíaca, no final de uma expiração normal. O padrão de referência utilizado foi por distribuição em percentis da CA segundo gênero, raça e idade.<sup>10</sup>

A HAS foi definida a partir de valores de pressão arterial igual ou superior ao percentil 95 para idade, gênero e estatura em três ocasiões subsequentes.<sup>11</sup>

### Avaliação laboratorial

Os exames laboratoriais incluíram: hemograma completo, glicemia de jejum, insulinemia basal, uréia, creatinina, ácido úrico, lipidograma, aspartato aminotransferase (AST), alanina aminotransferase (ALT), gamaglutamiltransferase (GGT), fosfatase alcalina (FA), *international normalized ratio* (INR), eletroforese de proteínas, bilirrubinas totais e frações e hormônios tireoidianos; bem como aqueles direcionados para avaliação de doenças hepáticas, como a doença de Wilson (celuloplasmina), as hepatites virais (sorologias para as hepatites A, B e C), a hepatite autoimune (anticorpos antinucleares, antimúsculo liso e antimicrosomal fígado/rim) e a hemocromatose (ferritina).

A resistência à insulina (RI), foi definida clinicamente pela presença de *acantose nigricans* e laboratorialmente pelo *homeostatic model assessment* (HOMA IR), com o valor > 2,5.<sup>12</sup> O diagnóstico de dislipidemia baseou-se na presença de hipertrigliceridemia, baixa concentração do HDL (*high density lipoproteins*) e elevação do LDL (*low density lipoproteins*).<sup>13</sup> A presença da síndrome metabólica (SM) foi definida pela presença de três ou mais dos seguintes parâmetros: obesidade, HAS, hiperglicemia, elevação dos triglicérides (>110 mg/dL) e diminuição do HDL (<40 mg/dL).<sup>14</sup>

### Ultrassonografia abdominal

A presença de esteatose hepática foi estabelecida por meio da ultrassonografia (USG) de abdome, utilizando aparelho ALOKA SSD 1700 com Doppler colorido, usando transdutor de 5 a 7 MHz, por um único examinador. O diagnóstico da esteatose hepática foi considerado quando o exame demonstrava o aumento da ecogenicidade hepática em relação ao córtex do rim adjacente.<sup>15</sup>

## Ecocardiograma

A avaliação de alteração cardíaca foi realizada por meio de exames ultrassonográficos transtorácicos, utilizando aparelho Toshiba, modelo Xario, e transdutores com frequências de 4 a 7 MHz, por examinadores experientes, que desconheciam o estado metabólico dos pacientes. Foi realizada análise qualitativa e quantitativa, uni e bidimensional, fração de ejeção do VE pela fórmula de Teichholz, MODO M, espessura relativa:  $ER = (SV + PP) / VEd$ , Doppler pulsátil e contínuo, mapeamento de fluxo em cores, Doppler tecidual com velocidades do fluxo mitral (ondas E e A, relação E/A).<sup>16</sup>

Para o diagnóstico de disfunção diastólica foi utilizado o critério da relação E/E' (onde a onda E é a velocidade do fluxo transmitral no início da diástole e E' é a velocidade do anel mitral no início da diástole), que quando foi  $\geq 8$  indicou presença de disfunção ventricular esquerda (DVE). Em relação à hipertrofia ventricular esquerda (HVE), utilizou-se o índice de massa do ventrículo esquerdo, que confirmava a alteração quando era  $\geq 80g/m^2$ .<sup>16</sup>

## Análise estatística

Os testes do qui-quadrado ou Exato de Fisher com cálculo do *odds ratio* foram conduzidos para determinar a associação entre as variáveis do ecocardiograma com: (i) a presença ou não da esteatose hepática; (ii) o estadió puberal; (iii) os exames laboratoriais e; (iv) HAS. Uma regressão logística foi realizada para verificar os efeitos da HAS, da DHGNA, da puberdade e da SM sobre a probabilidade dos pacientes apresentarem alterações ecocardiográficas. Um algoritmo clínico com cálculo da probabilidade pós-teste foi elaborado a partir dos achados de HAS, DHGNA e SM. A probabilidade pré-teste de haver alterações ecocardiográficas foi a prevalência observada neste estudo de 17,8%. As variáveis quantitativas foram expressas na forma de média  $\pm$  desvio-padrão e as qualitativas em termos de frequência. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o programa SPSS (IBM SPSS, versão 17. IBM Corp., Armonk, NY) e o nível de significância estabelecido foi de 5%.

## Considerações éticas

Todos os pacientes e/ou seus responsáveis foram informados quanto ao estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE),

quando aceitaram participar da pesquisa. A pesquisa foi submetida à Plataforma Brasil, Sob o número 42899815.3.0000.5553, obtendo-se a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde (FEPECS).

## RESULTADOS

### Avaliação clínica

A amostra foi composta por 152 crianças e adolescentes obesas ou com sobrepeso, com média de idade de 13,0 anos ( $\pm 2,5$ ), 68 (44,7%) do gênero feminino e 84 (55,3%) do gênero masculino. Em relação aos hábitos de vida, 94 (61,8%) dos pacientes foram considerados sedentários.

Ao exame físico, 125 (82,2%) eram obesos, 27 (17,8%) tinham sobrepeso. Segundo a classificação de Tanner, 109 (71,7%) eram púberes e 43 (28,3%) pré-púberes, a CA teve média de 91,2cm ( $\pm 14,1$ ). A *acantose nigricans* esteve presente em 102 (67,1%) dos participantes e a A HAS foi diagnosticada em 29 (19,0%) dos pacientes (Tabela 1)

**Tabela 1**

### Caracterização da amostra

Idade em anos (média - DP)	13,01 $\pm$ 2,59
<b>Gênero</b>	
Feminino N (%)	68 (44,7)
Masculino N (%)	84 (55,3)
Sedentários N (%)	94 (61,8)
<b>Classificação IMC</b>	
Obesidade N (%)	125 (82,2)
Sobrepeso N (%)	27 (17,8)
<b>Classificação Tanner</b>	
Púbere N (%)	109 (71,7)
Pré-púbere N (%)	43 (28,3)
CA (média - DP)	91,29 $\pm$ 14,15
Acantose nigricans N (%)	102 (67,1)
Hipertensão arterial N (%)	29(19,0)
<b>Dados laboratoriais</b>	
AST/ALT alteradas N (%)	18 (11,8)
Triglicerídeos alterados N (%)	63 (41,4)
HDL diminuído N (%)	52 (34,2)
Dislipidemia N (%)	83 (54,7)
<b>Comorbidades associadas</b>	
Resistência à insulina N (%)	112 (73,7)
Síndrome metabólica N (%)	46 (30,2)
Esteatose hepática N (%)	89 (58,5)
Alterações cardíacas N (%)	27 (17,8)
HVE N (%)	21 (13,9)
DVE N (%)	8 (5,2)

### Avaliação laboratorial

As enzimas hepáticas apresentaram níveis elevados em 18 (11,8%). Em relação aos triglicerídeos, 63 (41,4%) apresentaram níveis elevados e o HDL estava diminuído em 52 (34,2%) dos pacientes, a dislipidemia foi diagnosticada em 83 (54,7%). (Tabela 1)

### Comorbidades associadas

A resistência à insulina (RI) ocorreu em 112 (73,7%) pacientes e a SM esteve presente em 46 (30,2%). A DHGNA foi diagnosticada em 89 (58,5%) pacientes.

As alterações cardíacas foram evidenciadas em 27(17,8%) participantes, dos quais 21 (13,8%) apresentaram HVE, oito (5,2%) DVE e dois apresentaram as duas alterações. (Tabela 1)

### Regressão logística

Realizada regressão logística binomial para verificação dos efeitos da Hipertensão arterial, esteatose hepática, puberdade e síndrome metabólica na probabilidade dos pacientes terem alterações ecocardiográficas. O modelo de regressão logística foi estatisticamente significativo  $\chi^2(4) = 38.48$ ,  $p < 0.005$ . O modelo explicou 36.8% (Nagelkerke  $R^2$ ) da variância de alterações em ecocardiogramas e classificou corretamente 86.8% dos casos. A sensibilidade foi de 44.4%, especificidade de 96%, valor preditivo positivo de 70.58%, e valor preditivo negativo de 88.88%, das quatro variáveis preditoras, apenas duas foram estatisticamente significantes: hipertensão arterial e esteatose hepática (Tabela 2). Crianças com Hipertensão tiveram chance 5,69 maior de apresentar alterações não relacionadas à Hipertensão no ecocardiograma, e crianças com esteatose hepática tiveram chance 9,01 vezes maior de apresentar alterações ao ecocardiograma.

**Tabela 2**

**Regressão logística predizendo probabilidade de alterações ecocardiográficas baseadas em hipertensão arterial, esteatose hepática, estadio puberal e síndrome metabólica.**

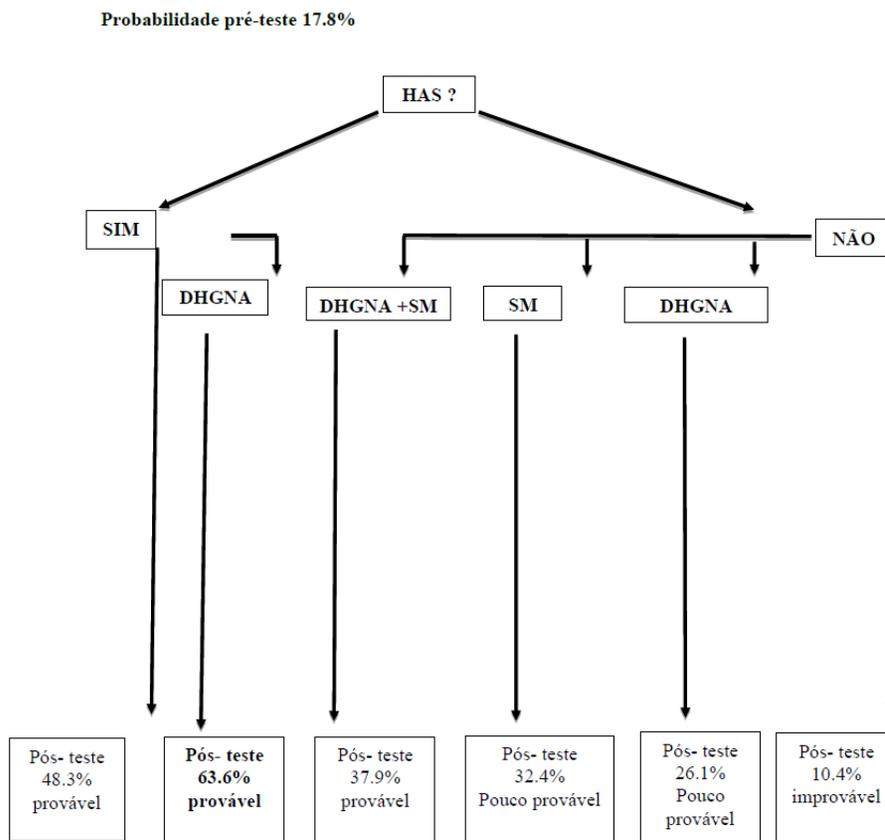
	Coefficiente de regressão	p-valor	OR	95% IC para OD Inferior Superior	
Hipertensão arterial <sup>a</sup>	1.73	0.02	5.69	1,89	14.14
Esteatose hepática <sup>b</sup>	2.19	0.06	9.01	1.88	43.07
Púbere <sup>c</sup>	-1.33	0.07	0.26	0.6	1.11
Síndrome metabólica <sup>d</sup>	-0.62	0.24	0.53	0.18	1.53

<sup>a</sup>comparação com criança normotensa; <sup>b</sup> comparação com criança sem esteatose hepática; <sup>c</sup> comparação com criança pre púbere; <sup>d</sup> comparação com criança sem síndrome metabólica; OR: odds ratio; IC: intervalo de confiança.

### Algoritmo para diagnóstico de alterações cardíacas em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade

No estudo, a probabilidade pre teste dos pacientes de apresentarem alterações no ecocardiograma foi de 17.8%. Naqueles em que a HAS estava presente a probabilidade pós teste de ter alterações cardíacas

foi de 48.3% e nos portadores de HAS e DHGNA foi de 63.6 %. As crianças e adolescentes sem HAS e sem comorbidades associadas tinham baixa probabilidade pós teste de apresentarem alterações no ecocardiograma, mas, se apresentassem DHGNA e SM, a probabilidade pós teste era de 37.9 %, como demonstra a Figura 1.



**Figure 1. Algoritmo para diagnóstico de alterações cardíacas em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade.**  
**DHGNA:**doença hepática gordurosa não alcoólica; **HAS:** hipertensão arterial sistêmica; **SM:** síndrome metabólica.

## DISCUSSÃO

Este estudo fornece fortes evidências de que crianças e adolescentes obesas ou com sobrepeso assintomáticos, podem evoluir com alterações cardíacas subclínicas como: DVE e HVE, e a presença da DHGNA aumenta a probabilidade destes pacientes apresentarem estas alterações.

A maioria dos estudos populacionais avaliam o risco cardiovascular como manifestações da obesidade, incluindo dislipidemia, diabetes mellitus e HAS. Essas alterações geralmente são referidos como a SM. Estudos epidemiológicos indicam que o excesso de ganho de peso é um preditor consistente para o subsequente desenvolvimento de HAS, SM e DHGNA.<sup>17</sup>

A relação entre a DHGNA e alterações cardíacas ainda é pouco compreendida. Além disso, não está claro se existe uma relação causal entre o acúmulo de gordura intra-hepática e as alterações da dinâmica cardíaca ou se os dois fenôme-

nos são apenas complicações independentes da obesidade.<sup>17</sup>

Esta associação foi relatada pela primeira vez no estudo de Goland e colaboradores que estudaram pacientes adultos, não diabéticos, sem HAS e sem obesidade mórbida, e relataram que os pacientes com DHGNA apresentavam alteração de disfunção ventricular diastólica e HVE, quando comparado ao grupo controle sem DHGNA.<sup>18</sup>

No grupo de pacientes avaliados, a média de idade foi de 13 anos, sendo a maioria composta por obesos, sedentários, púberes e com CA média de 91,2 cm. O maior risco de alterações cardíacas nestes pacientes pode refletir o agrupamento de fatores de risco metabólico característicos desta população. Estudos relatam que a obesidade e o aumento da CA está relacionado ao acúmulo de gordura visceral, complicações metabólicas e desenvolvimento de doença cardiovascular e o período da puberdade propicia o aparecimento destas alterações.<sup>18</sup>

A HAS foi vista em 19% dos participantes. A obesidade é considerada um dos maiores fatores de risco para HAS, por aumentar o trabalho do coração e por elevar a pressão sanguínea corporal, o que estimula o crescimento do músculo cardíaco e possível evolução para HVE .<sup>18</sup>

A prevalência de SM foi de 30,2%. Na população geral, o índice de ocorrência é de 7,8%, porém, no grupo dos obesos essa taxa sobe para 44,0%. As alterações cardíacas podem ocorrer em crianças com SM e estão associadas a RI e HAS. Logo, esses fatores devem ser mensurados rotineiramente como um preditor de risco cardiovascular nestes pacientes.<sup>18</sup>

Nos exames de imagem, a DHGNA foi detectada em 58,5% dos pacientes. A esteatose hepática na infância pode ter desenvolvimento lento e silencioso configurando um fator de risco, pois é o primeiro passo da DHGNA.<sup>18</sup>

As alterações cardíacas foram detectadas em 17,8% dos participantes, dos quais 13,8% apresentaram HVE, e 5,2% apresentam DVE. As comorbidades e complicações da obesidade são fatores de risco cardiovascular. Shah et al., referem que o aumento da adiposidade central está intimamente correlacionado com alteração cardíaca.<sup>19</sup>

O acúmulo de gordura visceral pode afetar o músculo cardíaco por dois mecanismos principais: o hemodinâmico e o metabólico. O primeiro diz respeito à associação entre HAS e a obesidade, que aumenta o trabalho do coração por elevar a pressão sanguínea corporal, o que estimula o crescimento do músculo cardíaco. Já no segundo, há um aumento do estresse oxidativo, com inflamação e ativação do sistema renina-angiotensina, o que induz acúmulo de gordura na musculatura cardíaca, aumento dos miócitos e da matriz de tecido conjuntivo, promovendo o remodelamento cardíaco.<sup>19</sup>

O modelo de regressão logística foi estatisticamente significativo, com alta especificidade e alto valor preditivo negativo. Neste estudo as crianças que apresentaram DHGNA tinham uma razão de chance de 9.01 vezes maior de ter alterações cardíacas quando comparadas a crianças sem esteatose, sendo um fator de risco maior até mesmo quando comparada com as crianças com HAS, que tiveram uma chance de 5.69 vezes.

Pacifico et al. Descreveram que há associação significativa de alterações cardíacas,

principalmente DVE, em pacientes com DHGNA em comparação com os controles: por idade, gênero, IMC e sem esteatose.<sup>20</sup>

O tecido adiposo inflamado leva ao aumento da liberação de ácidos graxos livres e citocinas pró-inflamatórias e à RI. A gordura se deposita em órgãos ectópicos, em especial o fígado (órgão alvo e promotor de alterações metabólicas). A perpetuação do processo inflamatório hepático desencadeia um estado pró-inflamatório sistêmico. O fígado desempenha um papel fundamental no controle da quantidade de lipídios que atingem a circulação. Em pacientes com DHGNA, o aumento dos ácidos graxos livres pode induzir o acúmulo de lipídios no miocárdio, o que é prejudicial à função do VE.<sup>20</sup>

De fato, a DHGNA pode causar alterações no metabolismo e na eficiência do substrato miocárdico (isto é, trabalho cardíaco / consumo de oxigênio do miocárdio), pois inicia precocemente a cascata de eventos que leva à alteração da contratilidade do VE.<sup>20</sup>

Este estudo demonstra a importância da detecção precoce de alterações cardíacas subclínicas, como DVE e HVE, em crianças e adolescentes obesos e com sobrepeso.

A presença de HAS chama a atenção para a DCV, e muitas vezes é o único motivo pelo qual o médico assistente solicita o ecocardiograma. Na pesquisa, os pacientes obesos e com sobrepeso, com DHGNA e HAS foram os principais grupos de risco para apresentarem alterações cardíacas, com uma probabilidade de quase 65%.

De modo interessante, foi observado que os pacientes sem HAS, mas com DHGNA e SM apresentaram uma probabilidade de quase 40 % de DCV, reforçando a importância de uma avaliação cardíaca mais detalhada nestes pacientes.

A DHGNA, como já discutido, faz parte da SM. Damiani et al., relatam que os componentes da SM agregam risco de doença cardiovascular, e a SM é a soma desses fatores.<sup>18</sup>

Na faixa etária pediátrica é interessante ressaltar que o sistema cardiovascular permanece plástico e os danos podem ser revertidos. Desse modo, se intervenções precoces forem estabelecidas de forma eficaz, é possível evitar não só doença hepática em fase terminal, mas também doenças cardiovasculares.<sup>20</sup>

A pesquisa apresenta algumas limitações. Em primeiro lugar, o desenho transversal do estudo impede o estabelecimento de relações causais ou temporais entre DHGNA e anormalidades cardíacas. Embora já se conheçam as relações entre as doenças encontradas e os problemas cardiovasculares, conforme a literatura, os estudos de seguimento devem ser úteis na elucidação das relações causa-efeito. Em segundo lugar, o diagnóstico de DHGNA foi feito por USG de abdômen, capaz de detectar infiltração gordurosa só quando 33% dos hepatócitos estão acometidos, o método mais confiável seria a realização de biópsia hepática, considerada padrão ouro para o diagnóstico da DHGNA, porém é um exame invasivo.

Em resumo, o estudo demonstrou uma alta probabilidade de alterações cardíacas em crianças e adolescentes obesos e com sobrepeso, e a presença da DHGNA aumenta o risco deste pacientes de apresentar disfunção cardíaca.

Desta forma, os autores sugerem a realização de ecocardiograma para o diagnóstico precoce de alterações cardíacas durante a infância, o que possibilitaria o tratamento adequado, a fim de prevenir a progressão da doença para um fenótipo cardíaco desfavorável.

**Conflitos de interesse dos autores: os autores declaram não haver conflito de interesse.**

## REFERÊNCIAS

1. Huang JS, Barlow SE, Quiros-Tejeira RE, Scheimann A, Skelton J, Suskind D, Tsai P, Uko V, Warolin, JP, Xanthakos SA. Childhood Obesity for Pediatric Gastroenterologists. *JPGN* 2013 Jan;56(1):99-109.
2. Batista FM, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: Tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública* 2003; 19(suppl 1):181-191.
3. Vos MB, Abrams SH, Barlow SE, Caprio S, Daniels SR, Kohli R, Mouzaki M, Sathya P, Schwimmer JB, Sundaram SS, Xanthakos SA. NASPGHAN Clinical Practice Guideline for diagnosis and treatment of Nonalcoholic fatty Liver Disease in children: Recommendations from the Expert Committee on NAFLD (ECON) and the North American Society of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition.(NASPGHAN). *JPGN* 2017 Feb;64(2):319-334.
4. Eklioglu BS, Atabek ME, Akyurek N, Alp H. Assessment of Cardiovascular Parameters in Obese Children and Adolescents with Non-Alcoholic Fatty Liver Disease. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2015;7(3):222-227.
5. Pacifico L, Di Martino M, De Merulis A, Bezzi M, Osborn JF, Catalano C, Chiesa C. Left ventricular dysfunction in obese children and adolescents with nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology* 2014 Feb; 59(2):461- 470.
6. Anderson EL, Fraser A, Howe LD, Callaway MP, Sattar N, Tilling K, Lawlor DA. Physical Activity Is Prospectively Associated With Adolescent Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *JPGN* 2016 Jan; 62(1):110-117.
7. Marshall WA, Tanner JM. Variations in the pattern of pubertal changes in boys. *Arch Dis Child* 1970 Feb; 45(239):13-23.
8. Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child* 1969 Jun; 44(235): 291-303.
9. Twig G, Yaniv G, Levine H, Leiba A, Goldberger N, Derazne E, Shor DBA, Tzur D, Afek A, Shamiss A, Haklai Z, Kark JD. Body-Mass Index in 2.3 Million Adolescents and Cardiovascular Death in Adulthood. *The New England Journal of medicine* 2016 Jun; 374:2430-2440.
10. Freedman DS, Serdula MK, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr* 1999 Feb; 69(2):308-317.
11. 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. *Pediatrics* 2004; 114(2 Suppl 4th Report): 555-76.
12. Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia* 1985 Jul; 28(7): 412-9.
13. Back GIC, Caramelli B, Pellanda L, Duncan B, Mattos S, Fonseca FH. I guidelines of prevention of atherosclerosis in childhood and adolescence. *Arq Bras Cardiol* 2005 Dec; 85(Suppl 6): 4-36.
14. Souza MSF, Leme RB, Franco RR, Romaldini CC, Tumas R, Cardoso AL, Damiani D. Síndrome meta-

- bólica em adolescentes com sobrepeso e obesidade. *Rev Paul Pediatr* 2007; 25(3): 214-20.
15. Tchelepi H, Ralls PW, Radin R, Grant E. Sonography of diffuse liver disease. *J Ultrasound Med* 2002 Sep; 21(9):1023-32.
16. Lang RM, Bierig M, Devereux RB. American society of Echocardiography's nomenclature and Standards Committee; Task force on Chamber Quantification American College of cardiology Echocardiography Committee; American heart association; European Association of Echocardiography, Europa Society of Cardiology. Recommendations for chamber quantification. *Eur J Echocardiogr* 2006; 7: 79-108.
17. Kovalic AJ, Satapathy SK. The Role of Nonalcoholic Fatty Liver Disease on Cardiovascular Manifestations and Outcomes. *Clin Liver Dis* 2018 Feb, 22(1): 141-74.
18. Damiani D, Kuba VM, Cominato L, Damiani D, Dichtchekenian V, Menezes Filho HC. Síndrome metabólica em crianças e adolescentes: dúvidas na terminologia, mas não nos riscos cardiometabólicos. *Arq Bras de Endocrinol Metab* 2011; 55(8): 576-82.
19. Shah RV, Abbasi SA, Neilan TG, Hulten E, Coelho-Filho O, Hoppin A, Goodman E, Feng H, Harris WS, Jerosch-Herold M. Myocardial Tissue Remodeling in Adolescent Obesity. *J Am Heart Assoc* 2013 Aug; 2(4): e279.
20. Pacifico L, Chiesa C, Anania C, De Merulis A, Osborn JF, Romaggioli S, Gaudio E. Nonalcoholic fatty liver disease and the heart in children and adolescents. *World J Gastroenterol* 2014 Jul; 20(27): 9055-71.