

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
CURSO DE NUTRIÇÃO

Juliana Nicolodi Souza

Ácidos graxos monoinsaturados de fonte animal, vegetal e ultraprocessada apresentam diferentes associações com cluster de risco cardiovascular em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita do Floripa CHild (*Congenital Heart dIsease and atheroscLerosis in chilDren and adolescents*) Study

Florianópolis
2020

Juliana Nicolodi Souza

Ácidos graxos monoinsaturados de fonte animal, vegetal e ultraprocessada apresentam diferentes associações com cluster de risco cardiovascular em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita do Floripa CHild (*Congenital Heart disease and atherosclerosis in children and adolescents*) Study

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Nutrição. Orientadora: Prof^a. Dr^a. Yara Maria Franco Moreno

Florianópolis
2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Souza, Juliana Nicolodi

Ácidos graxos monoinsaturados de fonte animal, vegetal e ultraprocessada apresentam diferentes associações com cluster de risco cardiovascular em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita do Floripa CHild (Congenital Heart disease and atherosclerosis in children and adolescents) Study / Juliana Nicolodi Souza ; orientadora, Yara Maria Franco Moreno, 2020.

36 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Graduação em Nutrição, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Nutrição. 2. Ácidos graxos monoinsaturados. 3. Fontes alimentares. 4. Risco cardiovascular. 5. Cardiopatia congênita. I. Moreno, Yara Maria Franco. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Nutrição. III. Título.

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA DO ORIENTADOR

Eu, Yara Maria Franco Moreno, professora do Curso de Nutrição, lotado no Departamento de Nutrição, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), declaro anuência com a versão final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da aluna Juliana Nicolodi Souza, submetido ao Repositório Institucional da UFSC.

Florianópolis, 11 de dezembro de 2020.

Profa. Dra. Yara Maria Franco Moreno
Orientadora do TCC

AGRADECIMENTOS

Ao terminar este TCC e finalmente escrever esta parte do trabalho, percebo o quanto é mais fácil colocar em palavras conhecimentos científicos estudados a sentimentos tão profundos, que certamente não conseguirei expressar suficientemente apenas no papel.

Neste ano, mais do que em qualquer outro momento, agradeço aos meus pais, Celso e Lisiane, por não terem medido esforços para que minha vida mudasse o mínimo possível em um momento em que tudo estava tão diferente. Obrigada pelo amor incondicional, pelo zelo constante, pelos conselhos e puxões de orelha, e por serem, sempre, o abraço mais carinhoso e o sinônimo de lar. Com o convívio e o exemplo de vocês aprendi a ser paciente, a ter calma, a ter bom humor nas situações mais inusitadas. É impossível dimensionar o quanto estes fatores foram e serão imprescindíveis para minha vida pessoal e profissional. Vocês me ensinaram a não ter medo do novo, da mudança, do frio na barriga que sentimos tantas vezes diante de tantos recomeços. Hoje, percebo o quanto tudo isso me fortaleceu para chegar até aqui.

Agradeço ao meu irmão, Pedro, a quem amo tanto. Meu parceiro de filmes, guloseimas e momentos de lazer - tão necessários. Obrigada por ouvir meus desabafos, por buscar sempre o melhor para nossa família e por estar atento e de prontidão a cada mensagem ou ligação. Obrigada pela união independente da distância.

Ao meu namorado, Eduardo, que me presenteou com um amor que sequer imaginava ser merecedora, pois nem em meus maiores devaneios sonhei em encontrar alguém que me fizesse tão feliz. Obrigada pelo amor sereno, pelo sentimento de acolhida, pelo carinho diário e pelo namoro engraçado, leve, carinhoso, como sempre soube que deveria ser, mas que não esperava encontrar tão cedo. E obrigada, especialmente, pela força e incentivo em todos os momentos em que desanimei, e pela felicidade genuína ao me ver alcançar meus objetivos.

À minha amiga Letícia e sua família querida, a quem devo muito mais do que um obrigada. Desde o início da faculdade vocês foram sinônimo de um segundo lar. À tia Rô, muito obrigada pela conversa gostosa, pelo carinho de sempre e pelos bolos e cafés deliciosos que jamais se apagarão da minha memória. À Letícia, obrigada por ser a irmã que escolhi e a presença mais constante em todos estes últimos cinco anos. Por me levar para a Barra da Lagoa nos fins de semana para que não ficasse sozinha, por virar noites juntas fazendo trabalhos ou estudando, porque jamais conseguiríamos entregar menos que o nosso melhor, por conversar sobre os fatos mais simples e bobos do cotidiano, mas também por estar presente nos momentos mais difíceis que já vivenciei e, por elevar o conceito de amizade a um nível que sei que não há como superar. Obrigada pela oportunidade e pela honra de ser sua amiga.

Às minhas amigas Gabriela, Julia, Larissa e Pricila, por tornarem cada dia da faculdade leve e prazeroso simplesmente por saber que vocês estavam na sala de aula. Já sinto falta da nossa convivência, dos intervalos no bar do CCS, dos cafés na Pannacotta e das idas ao meu apartamento entre as aulas. À Gabriela, minha parceira de conversas sobre o TCC, obrigada pelos almoços de terça, pela espontaneidade que encanta, pelo carinho e cuidado tão grandes que teve comigo. Que sorte termos nos aproximado logo no primeiro dia de aula. À Julia, pela risada que contagia, pelo ânimo que me impulsionou tantas vezes e pelo amor e olhar positivo pela vida que inspiram. Sou tão grata por estar ao seu lado e por poder aprender tanto com você. À Larissa, por ser um exemplo de força e determinação, por estar sempre presente com um gesto doce em momentos difíceis e por ser esta incessante busca pela sua melhor versão, o que também me inspira tanto. À Pricila, pelo carinho e afeto frequentes mesmo sem o convívio diário. Nossa aproximação desde as primeiras fases foi um presente para mim. Amo muito todas vocês.

Às minhas amigas Mariane e Nathália, que mesmo distantes fisicamente, não deixaram a conversa falhar. Obrigada pelos conselhos, pelas palavras amigas, por tentarem entender contextos diferentes dos seus e por me ensinarem, todos os dias, o sentido da amizade e do amor que perduram apesar do tempo e da distância. Vocês significam muito, e a amizade de vocês é valiosa demais para mim.

À professora Yara, minha orientadora, pela paciência e cuidado ao longo destes dois anos de parceria. Serei sempre grata pelas oportunidades, pelo aprendizado e pelo amadurecimento que você e seu grupo de pesquisa me propiciaram. Obrigada, especialmente, por ser tão compreensiva e carinhosa em momentos difíceis. Com o TCC um ciclo se encerra, mas espero que ainda tenhamos outros juntos pela frente.

À doutoranda Michele, a quem nunca será suficiente agradecer. Obrigada, de coração, pela ajuda, conversa, acolhimento e carinho que teve comigo desde a iniciação científica. É um prazer trabalhar com você, Mi, e sua colaboração foi imprescindível para os nossos bons resultados. Espero um dia poder retribuir toda a generosidade que você teve comigo. Você é um exemplo para mim.

E, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por me conceder bolsa de iniciação científica, uma vez que a partir dela iniciamos o estudo que deu origem a este trabalho, o que me orgulha muito. Obrigada também à Universidade Federal de Santa Catarina, pelo ensino de excelência e pela oportunidade de pesquisa com professores excepcionais.

RESUMO

Introdução: Crianças e adolescentes com cardiopatia congênita apresentam risco cardiovascular aumentado em comparação com indivíduos saudáveis. O controle de fatores de risco cardiovascular modificáveis, como hábitos alimentares, pode melhorar a saúde cardiovascular destes pacientes na vida adulta. Os ácidos graxos monoinsaturados (AGMIs) são associados a efeitos benéficos à saúde cardiovascular. No entanto, ainda não está claro se os AGMIs de diferentes fontes alimentares estão associados, ou não, à proteção cardiovascular.

Objetivo: Avaliar a associação entre AGMIs totais e de diferentes fontes alimentares com cluster de risco cardiovascular em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita.

Métodos: Estudo transversal com crianças e adolescentes com cardiopatia congênita submetidos a procedimento cardíaco recrutados no Floripa CHild (*Congenital Heart Disease and atherosclerosis in children and adolescents*) Study. A ingestão alimentar de AGMIs totais e fontes alimentares (animal (AGMI-As), vegetal (AGMI-Vs) e ultraprocessada (AGMI-UPs)) foi avaliada por meio de recordatórios de 24 horas, com o método de múltiplas passagens. O cluster de risco cardiovascular, composto por circunferência da cintura (CC), proteína C-reativa ultrasensível (PCR-us) e espessura médio-intimal da carótida (EMIC), foi avaliado pelo método de cluster em duas etapas. Regressão logística multivariada foi aplicada para avaliar associações entre AGMIs totais e suas fontes alimentares com cluster de risco cardiovascular. Os resultados foram expressos em odds ratio (OR) e seus respectivos intervalos de confiança (IC) de 95%. Valor de $p < 0,05$ foi considerado significativo.

Resultados: Foram avaliados 220 crianças e adolescentes com cardiopatia congênita (idade mediana [IQR]: 10,03 anos [7,08 - 13,04]) e 22,3% foram identificados com alto risco cardiovascular pelo cluster de risco cardiovascular. A ingestão total de AGMIs contribuiu com 10,57% (DP: 1,11) da energia diária, e as fontes alimentares predominantes foram AGMI-As (5,17%; DP: 0,68) e AGMI-UPs (3,88%; DP: 0,62). Na regressão logística ajustada para idade, sexo, renda per capita, comportamento sedentário, AGMI-As para AGMI-Vs e AGMI-UPs, e vice-versa, tempo de pós-operatório, tipo de cardiopatia congênita e número de hospitalizações por infecções, a ingestão de AGMI-Vs foi associada à redução da odds para o cluster de risco cardiovascular (OR: 0,62; IC95%: 0,39 - 0,99), enquanto a ingestão de AGMIs totais (OR: 5,62; IC95%: 2,88 - 10,97), de AGMI-As (OR: 3,35; IC95%: 1,60 - 7,02) e de AGMI-UPs (OR: 4,18; IC95%: 1,89 - 9,24) foi associada a aumento da odds para o cluster de risco cardiovascular.

Conclusão: AGMIs de diferentes fontes alimentares apresentaram diferentes associações com o cluster de risco cardiovascular. Esses achados sugerem que AGMI-Vs são preferíveis para proteção cardiovascular, enquanto os AGMI-As, AGMI-UPs e AGMIs totais podem representar fatores de risco cardiovascular.

Palavras-chave: Fontes alimentares. Produtos ultraprocessados. Análise de cluster. Cardiopatia congênita. Risco cardiovascular.

ABSTRACT

Introduction: Children and adolescents with congenital heart disease have increased cardiovascular risk compared to healthy individuals. In these patients, the control of modifiable cardiovascular risk factors, especially dietary intake, may improve their cardiovascular health in adulthood. Dietary monounsaturated fatty acids (MUFAs) are associated with cardiovascular health benefits, but whether MUFAs from different sources are associated to cardiovascular risk or protection remains unknown in this population.

Objective: To evaluate the association between MUFAs from different dietary sources and its relation to a cardiovascular risk cluster.

Methods: Cross-sectional study with children and adolescents who underwent cardiac procedure for congenital heart disease, recruited from Floripa CHild (Congenital Heart disease and atherosclerosis in children and adolescents) Study. Intake of total MUFAs and its dietary sources (animal (MUFA-As), plant (MUFA-Ps) and ultra-processed (MUFA-UPs)) was assessed using 24-hour recalls, with the multiple pass method. The cardiovascular risk cluster, consisting of waist circumference (WC), high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) and carotid intima-media thickness (cIMT), was evaluated using the TwoStep cluster analysis. Multivariable logistic regression was applied to assess associations between total MUFAs and their dietary sources with a cluster of cardiovascular risk. The results were expressed as odds ratio (OR) and respective 95% confidence interval (CI). P value <0.05 was considered significant.

Results: A total of 220 children and adolescents with congenital heart disease (median age [IQR]: 10.03 years [7.08 - 13.04]) were evaluated, 22.3% were identified with high cardiovascular risk by the cardiovascular risk cluster. Total intake of MUFAs contributed to 10.57% (SD: 1.11) of daily energy, and the predominant dietary sources were MUFA-As (5.17%; SD: 0.68) and MUFA-UPs (3.88%; SD: 0.62). After adjusting for age, sex, per capita income, sedentary behavior, MUFA-As for MUFA-Ps and MUFA-UPs, and vice versa, postoperative time, type of congenital heart disease and number of hospitalization for infections, the intake of MUFA-Ps was associated with decreased odds of cardiovascular risk cluster (OR: 0.62; 95% CI: 0.39 - 0.99), whereas the intakes of total MUFAs (OR: 5.62; 95% CI: 2.88 - 10.97), MUFA-As (OR: 3.35; 95% CI: 1.60 - 7.02) and MUFA-UPs (OR: 4.18; 95% CI: 1.89 - 9.24) were associated with increased odds of cardiovascular risk cluster.

Conclusion: MUFAs from different dietary sources have different associations with a cardiovascular risk cluster. These findings suggest that MUFA-Ps are preferable for cardiovascular protection, while total MUFAs, MUFA-As and MUFA-UPs are associated with increased cardiovascular risk.

Key-words: Dietary sources. Ultra-processed products. Cluster analysis. Congenital heart disease. Cardiovascular risk.

1 INTRODUÇÃO

A expectativa de vida de crianças e adolescentes com cardiopatia congênita aumentou significativamente devido a avanços no manejo clínico e cirúrgico da doença (HARRIS et al., 2018; SAEEDI; SHAVANDI; SKIDMORE, 2019). No entanto, anormalidades anatômicas e hemodinâmicas residuais, combinadas com fatores de risco cardiovascular adquiridos, tornam estes pacientes mais propensos a apresentar risco cardiovascular aumentado em comparação com indivíduos saudáveis (LUI; FERNANDES; MCELHINNEY, 2014; WANG et al., 2019). O controle de fatores de risco modificáveis, como hábitos alimentares e sedentarismo, ainda na infância é uma janela de oportunidade para a manutenção ou melhoria da saúde cardiovascular na fase adulta (HARRIS et al., 2018; LUI; FERNANDES; MCELHINNEY, 2014).

O consumo alimentar de crianças e adolescentes com cardiopatia congênita é caracterizado por baixa ingestão de frutas e vegetais (MASSIN; HÖVELS-GÜRICH; SEGHAYE, 2007) e alta ingestão de gorduras (HANSSON et al., 2020; MASSIN; HÖVELS-GÜRICH; SEGHAYE, 2007), principalmente ácidos graxos saturados (HANSSON et al., 2020). Diretrizes para manejo e prevenção de fatores de risco cardiovascular enfatizam a substituição parcial de ácidos graxos saturados por ácidos graxos monoinsaturados (AGMIs) e ácidos graxos poli-insaturados para prevenção de doenças cardiovasculares (DCV) (ARNETT et al., 2019; FALUDI et al., 2017). O consumo de AGMIs é associado à melhora do perfil lipídico em adultos saudáveis e em adultos com risco para desenvolvimento de síndrome metabólica (GILLINGHAM; HARRIS-JANZ; JONES, 2011; MICHELSEN et al., 2019) e a ingestão elevada de AGMIs (acima de 12% do percentual de energia diário) demonstrou efeitos benéficos na pressão arterial (SCHWINGSHACKL; STRASSER; HOFFMANN, 2011), no controle glicêmico (QIAN et al., 2016) e na sensibilidade à insulina (QIAN et al., 2016) em estudos com adultos. Além disso, a Dieta Mediterrânea, um padrão alimentar caracterizado por alto consumo de AGMIs, principalmente proveniente do consumo de azeite de oliva (SCHWINGSHACKL; HOFFMANN, 2014), é associada à prevenção do risco cardiovascular (GILLINGHAM; HARRIS-JANZ; JONES, 2011; MICHELSEN et al., 2019).

Estudos longitudinais recentes com grandes coortes prospectivas investigaram o papel de AGMIs de fontes vegetais (AGMI-Vs) e de AGMIs de fontes animais (AGMI-As) e observaram que AGMI-Vs foram associados à redução do risco de doença arterial coronariana (ZONG et al., 2018), à redução da mortalidade por DCV (ZHUANG et al., 2019) e à redução da mortalidade total (MAO et al., 2019), enquanto AGMI-As foram associados a aumento da

mortalidade total (GUASCH-FERRÉ et al., 2019). Embora AGMI-As (carnes, produtos lácteos, alimentos mistos com ingredientes animais, entre outros) e AGMI-Vs (óleos vegetais, castanhas, frutas, entre outros) (GUASCH-FERRÉ et al., 2019; ZHUANG et al., 2020; ZONG et al., 2018) sejam os mais estudados, outra fonte de AGMI requer maior investigação: AGMIs provenientes de alimentos ultraprocessados (AGMI-UPs).

Alimentos ultraprocessados são caracterizados por grandes quantidades de sal, açúcares, gordura e/ou aditivos extremamente palatáveis (MACHADO et al., 2019), e contribuem para a ingestão de AGMIs, representando uma fonte de AGMI-UPs (biscoitos doces e salgados, cereais matinais, refeições congeladas para micro-ondas, sopas instantâneas, *fast-foods*, entre outros) (MACHADO et al., 2019). Em crianças, a ingestão de alimentos ultraprocessados é associada a aumento do colesterol total e do colesterol LDL (*low-density lipoprotein*) (RAUBER et al., 2014), enquanto em adultos, a ingestão elevada de alimentos ultraprocessados é associada a ganho de peso (HALL et al., 2019) e ao risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, coronarianas e cerebrovasculares (SROUR et al., 2019).

Assim, identificar fatores de risco relacionados à dieta e promover uma alimentação saudável na infância podem representar estratégias de prevenção precoce a fatores de risco cardiovascular (SAEEDI; SHAVANDI; SKIDMORE, 2019), particularmente em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita, devido à presença de fatores de risco cardiovascular (HARRIS et al., 2018). Deste modo, para avaliar possíveis associações de AGMIs e suas fontes com fatores de risco cardiovascular, um cluster de risco cardiovascular é uma medida mais robusta do que fatores de risco cardiovascular isolados (CASTRO-PIÑERO et al., 2017), visto que crianças e adolescentes com cardiopatia congênita podem apresentar diversos fatores de risco simultaneamente, como obesidade, proteína C-reativa ultrasensível (PCR-us) elevada e perfil lipídico alterado (BARBIERO et al., 2014). A análise de cluster consiste em um agrupamento de fatores de risco, de forma que sejam avaliados em conjunto. Deste modo, identificam-se grupos de cluster distintos, com similaridade entre os indivíduos de um mesmo cluster e heterogeneidade entre indivíduos de clusters diferentes (HAN, J.; KAMBER, M.; PEI, J, 2012). Diante do exposto, a hipótese deste estudo é de que AGMIs de diferentes fontes apresentam associações distintas com risco cardiovascular. Portanto, o objetivo foi avaliar a associação entre AGMIs de diferentes fontes alimentares com cluster de risco cardiovascular em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita.

2 MÉTODOS

2.1 POPULAÇÃO E DESENHO DO ESTUDO

O Floripa CHild (*Congenital Heart disease and atherosclerosis in children and adolescents*) Study é um estudo de *follow-up* que visa avaliar os fatores de risco para aterosclerose em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita de dois hospitais de referência no sul do Brasil, Hospital Infantil Joana de Gusmão (HIJG) e Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago (HU-UFSC). No presente estudo, foram avaliados dados transversais do baseline de janeiro a julho de 2017. O cálculo amostral foi estimado com auxílio do *software* OpenEpi®, utilizando a premissa de prevalência desconhecida de risco cardiovascular avaliado por cluster na população (50%). Considerando um universo de cerca de 430 crianças e adolescentes com cardiopatia congênita atendidos nos ambulatórios de cardiologia pediátrica do HIJG e do HU-UFSC, com idades entre 5 a 18 anos, nível de significância de 5% e intervalo de confiança de 95%, com adicional de 15% de perdas ou recusas, totalizou-se 230 indivíduos.

Os critérios de inclusão do estudo foram: crianças e adolescentes entre 5 e 18 anos, ambos os sexos, com diagnóstico de cardiopatia congênita que realizaram algum tipo de procedimento cardíaco (cateterismo terapêutico ou cirurgia cardíaca). Os critérios de exclusão do estudo foram: crianças e adolescentes com cardiopatia congênita que haviam realizado algum tipo de procedimento cardíaco, mas com diagnóstico secundário: anormalidades cromossômicas, hipercolesterolemia familiar, diabetes mellitus, hipotireoidismo, doença inflamatória aguda ou crônica nos últimos 15 dias antes da avaliação.

Os participantes elegíveis foram contatados por telefone para agendamento da data e horário da coleta de dados, de acordo com a disponibilidade dos pacientes e de seus pais ou responsáveis.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) do HIJG, Brasil (nº 1.672.255/2016). Foi obtido consentimento por escrito dos pais ou responsáveis e consentimento por escrito de crianças com mais de 8 anos e adolescentes.

2.2 VARIÁVEIS CLÍNICAS E SOCIODEMOGRÁFICAS

Sexo, idade (anos) e renda per capita baseada no salário mínimo brasileiro (R\$ 937,00 em fevereiro de 2017) (até um salário ou mais de um salário) foram coletados. O tipo de

cardiopatias congênitas (defeitos conotrunciais, defeitos não conotrunciais, coarctação da aorta, defeito do septo ventricular, defeito do septo atrial ou outras cardiopatias congênitas) (LIU et al., 2016), o tipo de procedimento cardíaco (cateterismo terapêutico ou cirurgia cardíaca), o tempo de pós-operatório (anos) e o número de hospitalizações por infecções (≤ 2 vezes ou > 2 vezes) também foram coletados.

2.3 INGESTÃO ALIMENTAR

Três recordatórios de 24 horas (R24h) não consecutivos foram aplicados. Para obtenção de dados dietéticos fidedignos, o método de múltiplas passagens foi adotado (MOSHFEHGH et al., 2008) e o registro fotográfico para pesquisas dietéticas foi utilizado como auxílio visual na determinação do tamanho das porções (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1996). O primeiro R24h foi aplicado no momento da coleta de dados e os subsequentes nas semanas seguintes, por telefone, sendo um dos recordatórios referente a um dia de fim de semana. O intervalo médio de tempo entre o primeiro e o último R24h foi de 7,3 semanas (DP: 3,21), como descrito em estudo prévio (HONICKY et al., 2020).

Os dados de ingestão alimentar obtidos foram convertidos em gramas ou mililitros com auxílio de tabelas de medidas caseiras (BOMBEM et al., 2012; PINHEIRO et al., 2000) e estimados usando o *software* NDSR (*Nutrition Data System for Research*[®] versão grad pack 2017 (NCC *Food and Nutrient Database*, University of Minnesota, Minneapolis, MN, EUA)), que tem como principal base de dados a tabela do *United States Department of Agriculture* (USDA). Dado que o *software* e a tabela são norte-americanos, previamente à inserção de dados dos R24h no NDSR foram verificadas as equivalências nutricionais dos alimentos disponíveis no *software* com base em tabelas de composição de alimentos brasileiras (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015; NEPA, 2011), bem como receitas típicas brasileiras foram adicionadas manualmente no *software*.

Para caracterizar a ingestão alimentar habitual avaliou-se a média de energia diária e o percentual de energia diário proveniente de carboidratos, proteínas, gordura total, ácidos graxos saturados, AGMIs totais, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos trans. Os AGMIs totais foram divididos em três categorias: AGMIs de fonte animal (AGMI-As), AGMIs de fonte vegetal (AGMI-Vs) e AGMIs de fonte ultraprocessada (AGMI-UPs), com base em estudos anteriores (GUASCH-FERRÉ et al., 2019; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014; ZHUANG et al., 2020; ZONG et al., 2018). AGMI-As provinham de alimentos de origem animal, como carnes vermelhas, aves, peixes, ovos, laticínios, gorduras animais

utilizadas para cocção e alimentos mistos contendo ingredientes de origem animal. AGMI-Vs provinham de alimentos de origem vegetal, como óleos vegetais, frutas, verduras, oleaginosas, cereais ou receitas à base de vegetais. AGMI-UPs provinham de biscoitos recheados, doces, salgadinhos, refeições prontas congeladas, pães e bolos industrializados e alimentos mistos contendo ingredientes ultraprocessados (exemplo: cachorro-quente, sanduíches de redes de *fast food*, entre outros) (MONTEIRO et al., 2016). A Tabela Suplementar 1 descreve detalhadamente os alimentos que foram considerados em cada fonte de AGMIs.

Todos os nutrientes, incluindo AGMIs totais e suas fontes alimentares, foram ajustados pela variabilidade intra e interindividual (TOOZE, 2006) e ajustados pela energia usando o método dos resíduos (WILLETT, 1998) para obter estimativas da ingestão alimentar usual e evitar possíveis vieses. A energia foi apresentada em calorias por dia (kcal/d), as proteínas em gramas por quilograma por dia (g/kg/d) e os demais nutrientes em percentual de energia diário (% E/d).

2.4 ATIVIDADE FÍSICA E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO

A atividade física foi avaliada por meio do Questionário de Atividade Física para Crianças (PAQ-C). Os participantes foram classificados como inativos (pontuação 1 a 3) e ativos (pontuação 4 a 5) (CROCKER et al., 1997).

Foi considerado comportamento sedentário quando a criança ou adolescente despendia 8 horas ou mais em atividades inativas por dia, como lazer em frente à televisão, computador e/ou jogos eletrônicos e, também, o número de horas gasto sentado por dia (VAN DER PLOEG et al., 2012).

2.5 ESTADO NUTRICIONAL

Peso (kg) e altura (cm) foram obtidos seguindo protocolos específicos para crianças e adolescentes (WHO, 1995), em balança digital calibrada (Marte[®] LC 200 pp, São Paulo, Brasil), com capacidade de 150 kg e sensibilidade de 100 g, e um estadiômetro (Alturaexata[®], Belo Horizonte, Brasil) com precisão de um milímetro, respectivamente. Para classificação e diagnóstico do estado nutricional, os escores-z do índice de massa corporal (IMC) para idade foram calculados de acordo com o que preconiza a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2006, 2007), utilizando o programa WHO *AnthroPlus* 1.0.3[®] (Genebra, Suíça). Para

classificação e diagnóstico do estado nutricional, os valores de IMC para idade < 1 escore-z foram considerados como “sem excesso de peso” e valores ≥ 1 escore-z foram considerados como “excesso de peso” (WHO, 2006, 2007).

2.6 FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR

2.6.1 Circunferência da cintura

A circunferência da cintura (CC) foi aferida com fita inelástica (TBW[®], São Paulo, Brasil), escala de 1 mm, com o participante em posição ortostática, na crista ilíaca, após expiração normal. A CC foi expressa em percentil e os percentis para sexo e idade foram calculados de acordo com Sharma et al. (2015). Os participantes foram classificados com excesso de adiposidade central quando \geq percentil 75, de acordo com sexo e idade (FERNÁNDEZ et al., 2004).

2.6.2 Espessura médio-intimal da carótida

A espessura médio-intimal da carótida (EMic) foi avaliada por ultrassom de carótida (Toshiba, Viamo[®], Japão), com transdutor linear de 7,5 MHz e profundidade de 4 cm, previamente calibrado. Seis imagens foram capturadas na diástole arterial. Todos os exames foram realizados por uma cardiologista pediátrica qualificada, de acordo com as recomendações das *The Recommendations of the Consensus Statement from the American Society of Echocardiography Carotid Intima-Media Thickness Task Force 1* (STEIN et al., 2008). A medição da EMic foi realizada nas três melhores imagens, utilizando um *software* semiautomático de detecção de bordas arteriais (M'Ath[®], Metris SRL, Argenteuil, França), com leitura digital de 100 pontos, avaliando a média da EMic, expressa em milímetros (mm).

2.6.3 Proteína C-reativa

A concentração sérica da proteína C-reativa ultrasensível (PCR-us) foi avaliada por meio da técnica de imunonefelometria. A PCR-us foi expressa em miligramas por litro (mg/L). Foi considerado baixo risco de DCV se < 1 mg/L, risco moderado de DCV de 1 a 3

mg/L e alto risco de DCV se > 3 mg/L (Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents, 2011).

2.7 CLUSTER DE RISCO CARDIOVASCULAR

O cluster de risco cardiovascular foi gerado pela análise de cluster em duas etapas, que combina cluster hierárquico e não hierárquico para maximizar a similaridade e variabilidade entre clusters, e foi utilizada para agrupar pacientes de acordo com a ocorrência simultânea de fatores de risco cardiovascular. Inicialmente, o cluster de risco cardiovascular foi determinado com base em estudos anteriores para identificar possíveis variáveis relacionadas ao risco cardiovascular em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita (BARBIERO et al., 2014; GOULART et al., 2017; REINER et al., 2018; WARE et al., 2018). Assim, os seguintes fatores de risco cardiovascular foram utilizados na forma contínua na análise de cluster: CC (percentil), PCR-us (mg/L) e EMIC (mm), considerado o melhor agrupamento de variáveis para explicar o risco cardiovascular nesta população. O critério de log-verossimilhança foi executado para medir a distância e o critério Schwarz Bayesiano foi seguido (HAN; KAMBER; PEI, 2012). Para avaliar a qualidade do padrão de agrupamento foi utilizada a medida da silhueta ($> 0,5$) (ROUSSEEUW, 1987; SARSTEDT; MOOI, 2014). Para realizar análises analíticas, as crianças e adolescentes com cardiopatia congênita foram classificados de acordo com o cluster de risco cardiovascular. Foram identificados 2 clusters (Tabela Suplementar 2), nomeados de acordo com o valor médio das variáveis de risco cardiovascular como: baixo risco cardiovascular (valores médios menores para CC, PCR-us e EMIC) e alto risco cardiovascular (valores médios maiores para CC, PCR-us e EMIC).

2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A normalidade foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, histogramas e coeficiente de variação. Os dados foram descritos como média, desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil [IQR] para as variáveis quantitativas e como frequências relativas e absolutas para as variáveis qualitativas.

O teste de Mann-Whitney, ou o teste t de Student, ou o teste Qui-quadrado foram realizados para comparar as características sociodemográficas e clínicas e fatores de risco de crianças e adolescentes com cardiopatia congênita de acordo com o cluster de risco

cardiovascular. Além disso, o teste t de Student foi utilizado para comparar a ingestão alimentar de acordo com o cluster de risco cardiovascular.

Regressão logística multivariada foi aplicada para avaliar as associações entre a ingestão de AGMIs totais e de AGMIs provenientes de diferentes fontes alimentares com o cluster de risco cardiovascular. A ingestão de AGMIs totais e de suas fontes alimentares foram padronizadas em desvio padrão para facilitar a interpretação dos resultados. Foram realizados dois ajustes de regressão logística multivariada: Ajuste 1 ajustado para idade, sexo, renda per capita, comportamento sedentário, AGMI-As para AGMI-Vs e AGMI-UPs, e vice-versa e Ajuste 2, ajustado para Ajuste 1 + tempo de pós-operatório, tipo de cardiopatia congênita e número de hospitalizações por infecções. As variáveis da análise ajustada foram selecionadas de acordo com os resultados dos testes bivariados ($p < 0,20$) e estudos anteriores (CHEN et al., 2012; RODD; SHARMA, 2017; TAMAYO et al., 2015; ZONG et al., 2018). Os resultados foram expressos em odds ratio (OR) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%).

As análises estatísticas foram realizadas por meio do *software Statistic Package for the Social Sciences* (SPSS) for Windows, versão 23.0 (SPSS Inc., 2015, Chicago, IL, EUA). Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

3 RESULTADOS

3.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

Foram recrutados 233 crianças e adolescentes com cardiopatia congênita, porém, houve perda de um participante devido ao diagnóstico de Síndrome Nefrótica após ter sido recrutado para o estudo. Foram avaliados 232 crianças e adolescentes com cardiopatia congênita, mas apenas 220 foram incluídos no estudo (Figura 1).

A mediana de idade foi de 10,03 anos [IQR: 7,09-13,05] e a maioria das crianças e adolescentes eram do sexo feminino (52,6%). Os defeitos não conotrunciais foram o tipo de cardiopatia congênita mais comum (29,7%) e a cirurgia cardíaca foi o principal procedimento terapêutico realizado (49,6%). De acordo com o IMC para idade, 19,1% apresentaram excesso de peso.

A prevalência de pacientes identificados com alto risco cardiovascular foi de 22,3%. Crianças e adolescentes com alto risco cardiovascular apresentaram maior mediana de idade ($p<0,001$), escore-z de IMC para idade ($p<0,001$), percentil de CC ($p<0,001$) e PCR-us ($p<0,001$), maior percentual de comportamento sedentário ($p<0,001$), maior média de tempo de pós-operatório ($p=0,01$) e menor número de hospitalizações por infecções ($p=0,03$) em comparação com as crianças e adolescentes com baixo risco cardiovascular. As características da população do estudo foram descritas na Tabela 1.

3.2 INGESTÃO ALIMENTAR

A ingestão média de AGMIs totais correspondeu à 10,57% (DP: 1,11) da energia diária. AGMI-As foram a principal fonte alimentar e contribuíram com 5,17% (DP: 0,68) da energia diária, seguidos por AGMI-UPs (3,88% DP: 0,62) e AGMI-Vs (1,38% DP: 0,34). Crianças e adolescentes com alto risco cardiovascular tiveram ingestão significativamente maior de AGMIs totais ($p<0,001$), AGMI-As ($p<0,001$), AGMI-UPs ($p=0,002$), carboidratos ($p=0,016$), gorduras totais ($p<0,001$), ácidos graxos saturados ($p<0,001$), ácidos graxos poli-insaturados ($p=0,005$) e ácidos graxos trans ($p<0,001$), além de ingestão de proteínas significativamente menor ($p <0,001$), em comparação com crianças e adolescentes com baixo risco cardiovascular (Tabela 2).

3.3 ASSOCIAÇÃO ENTRE AGMIS TOTAIS, SUAS FONTES E RISCO CARDIOVASCULAR

Após ajuste para fatores de confusão (Ajuste 2), AGMIs totais (OR 5,62; IC 95% 2,88-10,97), AGMI-As (OR 3,35; IC 95% 1,60-7,02) e AGMI-UPs (OR 4,18; IC 95% 1,89-9,24) foram associados ao aumento da odds para o cluster de risco cardiovascular. Em contraste, AGMI-Vs foram associados à redução da odds para o cluster risco cardiovascular (OR 0,62; IC 95% 0,39-0,99) (Figura 2).

4 DISCUSSÃO

Neste estudo transversal com crianças e adolescentes com cardiopatia congênita observou-se que AGMIs totais foram associados a aumento da chance de pertencer ao cluster de alto risco cardiovascular e que suas fontes apresentam associações distintas com o cluster de risco cardiovascular: AGMI-As e AGMI-UPs aumentaram a chance de pertencer ao cluster de alto risco cardiovascular e AGMI-Vs diminuíram a chance de pertencer ao cluster de alto risco cardiovascular. A ingestão de AGMIs é preconizada para redução do risco cardiovascular, porém, sem considerar as fontes alimentares das quais estes ácidos graxos provêm. Portanto, o conhecimento das distintas associações dessas fontes pode representar uma estratégia mais efetiva para prevenção do risco cardiovascular. Esses achados são importantes porque possibilitam que recomendações alimentares mais específicas sejam estabelecidas, visto que crianças e adolescentes com cardiopatia congênita apresentam risco aumentado para DCV em comparação com crianças e adolescentes saudáveis da mesma faixa etária (BARBIERO et al., 2014; BARBOUR-TUCK et al., 2020; GOULART et al., 2017; REINER et al., 2018).

Crianças e adolescentes com cardiopatia congênita apresentam fatores de risco cardiovascular, como obesidade (BARBIERO et al., 2014), CC aumentada (BARBOUR-TUCK et al., 2020), PCR-us de alto risco (GOULART et al., 2017) e EMÍc aumentada (REINER et al., 2018). No presente estudo, a prevalência de excesso de peso pelo escore-z de IMC para idade foi de 19,1%. Ainda, observou-se uma prevalência de 25% de excesso de adiposidade central e de 12,7% de PCR-us de alto risco para DCV. Estudos que avaliaram esses fatores de risco cardiovascular isolados em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita observaram 26,9% de excesso de peso segundo o escore-z de IMC para idade e diferença de 1 mg/L da PCR-us entre crianças e adolescentes sem excesso de peso e com excesso de peso (BARBIERO et al., 2014), bem como uma diferença de 3,9 cm na CC (BARBOUR-TUCK et al., 2020) e de 0,015 mm na EMÍc (REINER et al., 2018) em comparação com o grupo controle saudável. Neste sentido, um cluster de fatores de risco cardiovascular composto por CC, EMÍc e PCR-us foi gerado, dado que obesidade (BARBIERO et al., 2014), inflamação (GOULART et al., 2017) e aterosclerose subclínica (REINER et al., 2018) têm papel chave no desenvolvimento de DCV em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita. No presente estudo, a prevalência de alto risco cardiovascular avaliada pelo cluster em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita foi de 22,3%. Até o presente momento, não foram encontrados estudos que tenham avaliado um

cluster de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita. No entanto, um estudo transversal com 1.055 adolescentes saudáveis de Minas Gerais, Brasil, avaliou a simultaneidade de fatores de risco cardiovascular a partir da avaliação de agrupamento de fatores de risco. No estudo, as meninas com excesso de peso apresentaram uma probabilidade 36% maior de simultaneidade de três ou mais fatores de risco modificáveis para DCV (sendo eles: tabagismo, consumo excessivo de álcool, baixo consumo de frutas e vegetais, atividade física insuficiente e comportamento sedentário) e cerca de um terço dos adolescentes apresentaram três ou mais fatores de risco cardiovascular (LOURENÇO et al., 2020). Deste modo, destaca-se a importância da avaliação de padrões de agrupamento dos fatores de risco cardiovascular para avaliar a saúde cardiovascular, uma vez que fatores de risco cardiovascular geralmente ocorrem de forma simultânea e não isolados. A análise de cluster consiste em uma forma de avaliar fatores de risco agrupados e apresenta a vantagem de minimizar a distância intra-cluster e maximizar a distância inter-cluster, ou seja, maximiza a semelhança entre os participantes de um mesmo grupo e maximiza a heterogeneidade entre grupos distintos (HAN, J.; KAMBER, M.; PEI, J, 2012). Pode, também, compensar flutuações do dia a dia nos fatores de risco individuais (CASTRO-PIÑERO et al., 2017).

Além disso, crianças e adolescentes com cardiopatia congênita também apresentam fatores de risco cardiovascular modificáveis, como alimentação inadequada e inatividade física, que podem influenciar no desenvolvimento dos fatores de risco cardiometabólicos citados anteriormente (BARBIERO et al., 2014; HARRIS et al., 2018). No presente estudo, observou-se alto consumo de ácidos graxos saturados (11% do percentual de energia diário), além de baixo consumo de AGMIs totais (10,57% do percentual de energia diário) e de ácidos graxos poli-insaturados (8,1% do percentual de energia diário). Em concordância, estudos observaram que a alimentação de crianças e adolescentes com cardiopatia congênita é caracterizada por baixa ingestão diária de frutas e verduras e alta ingestão de alimentos com alto teor de gordura (MASSIN; HÖVELS-GÜRICH; SEGHAYE, 2007), principalmente de ácidos graxos saturados (HANSSON et al., 2020). Neste sentido, a ingestão de ácidos graxos insaturados, como os AGMIs, especialmente em substituição parcial à ingestão de ácidos graxos saturados, é uma recomendação que representa um tratamento não medicamentoso capaz de prevenir ou reduzir o risco cardiovascular, preconizada pela Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose (2017) e pela Diretriz Americana para Prevenção Primária de DCV (2019) (ARNETT et al., 2019; FALUDI et al., 2017).

No entanto, as crianças e adolescentes com cardiopatia congênita do presente estudo apresentaram baixo consumo de AGMIs totais (10,57% do percentual de energia diário) em comparação com as recomendações das diretrizes (FALUDI et al., 2017; LICHTENSTEIN et al., 2006). Apesar de as diretrizes recomendarem o consumo de AGMIs, não há recomendações específicas e unânimes quanto à ingestão diária recomendada, uma vez que as recomendações variam entre uma faixa de 10% até 38% para adultos saudáveis (SCHWINGSHACKL; HOFFMANN, 2012). No presente estudo, a ingestão de AGMIs totais ficou abaixo do percentual indicado na diretriz brasileira, que recomenda a ingestão de 15% do percentual de energia diário proveniente de AGMIs considerando metas para o colesterol LDL (FALUDI et al., 2017), e abaixo do percentual indicado na diretriz americana de 2006, que recomenda um percentual de energia diário acima de 20% de AGMIs (LICHTENSTEIN et al., 2006). Além disso, a ingestão de AGMIs totais na presente amostra ficou abaixo do ponto de corte de 12% do percentual de energia diário considerado em revisões sistemáticas com meta-análise que avaliaram dietas pobres e ricas em AGMIs. Nestes estudos, um percentual de energia diário de AGMIs abaixo ou igual a 12% foi considerado como uma alimentação pobre em AGMIs e acima de 12%, rica em AGMIs (SCHWINGSHACKL; HOFFMANN, 2012; SCHWINGSHACKL; STRASSER; HOFFMANN, 2011). Ainda, no presente estudo a maior proporção de AGMIs totais foi proveniente de AGMI-As e a AGMI-UPs (5,17% e 3,88% do percentual de energia diário, respectivamente). Achado semelhante foi observado em 5.970 crianças e adolescentes dos Estados Unidos, em que os principais alimentos fontes de AGMIs foram leite integral, manteiga de amendoim, batata frita, salgadinho e pizza (NICKLAS et al., 2004), ou seja, fontes de AGMI-As e AGMI-UPs.

De acordo com as diretrizes, a ingestão de AGMIs em substituição parcial à ingestão de ácidos graxos saturados apresenta efeito protetor cardiovascular (ARNETT et al., 2019; FALUDI et al., 2017). Neste sentido, um estudo de coorte prospectivo americano, com 83.349 mulheres e 42.884 homens, avaliou a substituição parcial de ácidos graxos saturados por AGMIs totais e por ácidos graxos poli-insaturados e observou associação com risco significativamente menor de mortalidade por DCV e por outras doenças crônicas (WANG et al., 2016). De forma semelhante, em uma revisão que avaliou a substituição de ácidos graxos saturados por AGMIs totais, em comparação com carboidratos, os AGMIs foram eficazes na preservação da concentração de colesterol HDL (*high-density lipoprotein*), na redução da concentração de triglicerídeos e na melhora da sensibilidade à insulina. Na revisão relata-se, também, que a ingestão de AGMIs foi associada à redução de 20% do risco de eventos cardiovasculares em estudos de coorte prospectivos. A ingestão de AGMIs totais foi, ainda,

associada à modulação favorável do perfil lipídico, da pressão sanguínea e da sensibilidade à insulina para prevenção de DCV (GILLINGHAM; HARRIS-JANZ; JONES, 2011). Similarmente, o estudo PREvención con DIeta MEDiterránea (PREDIMED), um ensaio clínico randomizado multicêntrico, com 7038 adultos com alto risco cardiovascular entre 55 e 80 anos, a ingestão de AGMIs totais foi associada a um menor risco de DCV e mortalidade (GUASCH-FERRÉ et al., 2015) e à redução de 15% do risco de doença coronariana em estudo prospectivo americano com 84.628 mulheres e 42.908 homens (LI et al., 2016). Entretanto, no presente estudo, a ingestão de AGMIs totais foi associada a aumento da odds para o cluster de risco cardiovascular, em contraste com as diretrizes (ARNETT et al., 2019; FALUDI et al., 2017) e com os estudos (GILLINGHAM; HARRIS-JANZ; JONES, 2011; GUASCH-FERRÉ et al., 2015; LI et al., 2016; WANG et al., 2016) que referem a ingestão de AGMIs como uma estratégia para a prevenção do risco de DCV. Porém, este achado deve-se, possivelmente, a maior proporção de AGMI-As e AGMI-UPs consumidos pelas crianças e adolescentes com cardiopatia congênita do estudo, em concordância com a hipótese deste estudo que é de que AGMIs totais e suas fontes alimentares apresentam associações distintas com risco cardiovascular.

Neste sentido, as fontes alimentares das quais os AGMIs provêm podem ser fontes animais, fontes vegetais ou, ainda, fontes ultraprocessadas. No presente estudo, observou-se associação entre a ingestão de AGMI-As e aumento da odds para o cluster de risco cardiovascular, corroborando com a associação encontrada por Guasch-Ferré et al. (2018) que observou que a ingestão de AGMI-As foi associada a maior mortalidade total em estudo de coorte prospectivo americano com 63.412 mulheres e 29.966 homens. De forma semelhante, a ingestão de carne vermelha foi associada a aumento do risco de mortalidade por DCV em um estudo prospectivo americano com 37.698 homens e 83.644 mulheres (SUN et al., 2013). Já em uma revisão sistemática com meta-análise que avaliou grupos alimentares e sua relação com desfechos cardiovasculares, a ingestão de até 100 g/d de carne vermelha foi associada a um risco aumentado de 10 a 20% de desenvolvimento de doença arterial coronariana, acidente vascular cerebral e insuficiência cardíaca (BECHTHOLD et al., 2019). Ainda, em estudo transversal brasileiro com 88 homens adultos, verificou-se que alimentos de fonte animal e ultraprocessada apresentaram maior associação a fatores de risco cardiovascular, como EMÍc, PCR-us, razão colesterol total/HDL, hemoglobina glicada e pressão arterial sistólica e diastólica, especialmente quando a frequência de ingestão foi alta (de 4 a 7 vezes por semana) (ACOSTA-NAVARRO et al., 2019). No entanto, estudos que avaliavam apenas a fonte animal, e não nutrientes isoladamente, podem apresentar essas associações também devido à

presença de ácidos graxos saturados, uma vez que ambos os tipos de ácidos graxos, saturados e monoinsaturados, estão presentes nesses alimentos.

Em relação aos AGMI-UPs, até o presente momento, não foram encontrados estudos que avaliem possíveis associações desta fonte de AGMI com risco cardiovascular. Entretanto, sua associação com aumento da odds para o cluster de risco cardiovascular neste estudo vai ao encontro de recomendações do Ministério da Saúde do Brasil que preconizam que o consumo de alimentos ultraprocessados deve ser evitado para prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). Ainda, as crianças e adolescentes com cardiopatia congênita que pertenciam ao cluster de alto risco cardiovascular no presente estudo apresentaram maior consumo da fonte de AGMI-UPs em comparação com as crianças e adolescentes com cardiopatia congênita que pertenciam ao cluster de baixo risco cardiovascular. A mudança de hábitos alimentares da população brasileira, caracterizada em parte pela substituição de alimentos caseiros e *in natura* por alimentos processados e ultraprocessados, introduzidos cada vez mais precocemente na alimentação infantil (GIESTA et al., 2019), é um fator predisponente ao desenvolvimento de fatores de risco cardiovascular; como observado em estudo de coorte brasileiro realizado com 345 crianças de baixa condição socioeconômica, em que a ingestão precoce de alimentos ultraprocessados foi associada à alteração dos perfis de lipoproteínas, mais especificamente aumento do colesterol total e do colesterol LDL (RAUBER et al., 2014). Similarmente, em um estudo de coorte brasileiro com 6.938 crianças, observou-se que um aumento diário de 100 g na contribuição de alimentos ultraprocessados foi associado a um aumento de 0,14 kg/m² no índice de gordura corporal (COSTA et al., 2020). Já em estudo que avaliou grupos alimentares, observou-se associação positiva entre a ingestão de carne processada (ou seja, fonte de AGMI-UPs) e acidente vascular cerebral e risco de insuficiência cardíaca (BECHTHOLD et al., 2019). Ainda, em estudo prospectivo francês (NutriNet-Santé) com 105.159 adultos, observou-se que um aumento de 10% na ingestão de alimentos ultraprocessados foi associado ao aumento de >10% nas taxas de doenças cardiovasculares, coronarianas e cerebrovasculares. Verificou-se, também, que os indivíduos com uma alta ingestão de alimentos ultraprocessados, apresentavam, conseqüentemente, menor ingestão de frutas e verduras, que em conjunto com um padrão alimentar saudável são reconhecidas por serem benéficas à saúde cardiovascular (SROUR et al., 2019).

Diferentemente, os AGMI-Vs foram associados à redução da odds para o cluster de risco cardiovascular no presente estudo, ou seja, apresentaram efeito protetor para doença cardiovascular, em concordância com estudos que verificaram a mesma associação

(GUASCH-FERRÉ et al., 2019; MAO et al., 2019; ZONG et al., 2018). Em estudo prospectivo americano de Zong e colaboradores (2018), com 63.442 mulheres e 29.942 homens, foi observado menor risco de doença coronariana quando ácidos graxos saturados, ácidos graxos trans ou carboidratos refinados foram substituídos por AGMI-Vs. Ainda, em adultos americanos, a maior ingestão de AGMI-Vs foi relacionada a menor risco de mortalidade total e esta associação se manteve quando ácidos graxos saturados, ácidos graxos trans ou carboidratos refinados foram substituídos por AGMI-Vs (GUASCH-FERRÉ et al., 2019). A ingestão de AGMI-Vs também foi associada a menor mortalidade total em um estudo prospectivo na China, com 14.305 adultos saudáveis (MAO et al., 2019). No entanto, em outro estudo prospectivo chinês, com 15.022 adultos saudáveis, a ingestão de AGMI-Vs apresentou associação com maior risco de desenvolvimento de diabetes tipo 2, porém, os alimentos de fonte vegetal eram provenientes principalmente de alimentos fritos, como óleos vegetais cozidos, pão frito e arroz, alimentos tradicionais da cultura chinesa (ZHUANG et al., 2020). Por outro lado, em um estudo transversal americano com 175 crianças e adolescentes latinos com sobrepeso, observou-se que o consumo de brócolis, cenoura, e outros tipos de vegetais não amiláceos e não fritos foi associado à redução da gordura visceral e hepática e fatores de risco para diabetes tipo 2, mesmo quando consumidos em pequenas quantidades (REILLY; GORAN, 2015). Ressalta-se que no presente estudo o modo de preparo dos alimentos não foi avaliado, apenas a fonte alimentar. Alimentos fritos caseiros, como batata frita, foram considerados AGMI-Vs.

De outra perspectiva, novas abordagens que estudam padrões alimentares e sua relação com risco cardiovascular considerando, além das fontes alimentares, o sinergismo da alimentação, permitiram a identificação de padrões alimentares associados à proteção cardiovascular. Neste contexto, o padrão alimentar da Dieta Mediterrânea, que preconiza a utilização de fontes de AGMI-Vs como azeite de oliva e oleaginosas, é inversamente associado à mortalidade por doença arterial coronariana (DILIS et al., 2012). Em estudo PREDIMED, em que a aderência à Dieta Mediterrânea para a prevenção primária de DCV foi avaliada, a ingestão de azeite de oliva extra virgem foi associada à redução do risco de DCV e mortalidade em indivíduos com alto risco cardiovascular (GUASCH-FERRÉ et al., 2014). Em consonância, um estudo prospectivo realizado em Atenas com 2.020 adultos observou associação inversa entre o uso exclusivo de azeite de oliva e o risco de desenvolvimento de DCV em comparação àqueles que não consumiam azeite de oliva (KOULI et al., 2017). Ainda, em uma metanálise observou-se que AGMIs de fontes mistas (animal e vegetal), por si só, não produziram efeitos significativos sobre os parâmetros mortalidade, mortalidade

cardiovascular, eventos cardiovasculares e acidente vascular cerebral. Apenas o azeite de oliva foi associado a risco cardiovascular reduzido (SCHWINGSHACKL; HOFFMANN, 2014). No Brasil, porém, a utilização de azeite de oliva ainda não é um hábito incorporado. Dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2008-2009 retratam que a média brasileira *per capita* anual de consumo de azeite de oliva foi de 0,2 kg/ano (IBGE, 2010). No presente estudo, apesar da associação de AGMI-Vs à redução da odds para risco cardiovascular, as crianças e os adolescentes com cardiopatia congênita apresentaram baixa ingestão de AGMI-Vs (1,37% do percentual de energia diário); além disso, o consumo de azeite de oliva não foi avaliado isoladamente com o risco cardiovascular.

Como limitações deste estudo é necessário citar que se trata de um estudo transversal, em que não é possível avaliar causalidade, apenas verificar associações entre as exposições avaliadas e o cluster de risco cardiovascular. Também, que o inquérito alimentar utilizado (recordatório de 24 horas) contém limitações inerentes ao método, mas que foram contornadas com os cuidados metodológicos possíveis, como o uso da técnica das múltiplas passagens que contorna adequadamente possíveis vieses de memória (MOSHFEHGH et al., 2008). Ainda, o baixo consumo de AGMIs observado na população do estudo e a limitação de avaliar fontes de um nutriente isolado, o que não descarta possíveis associações entre os nutrientes ao se avaliar a matriz alimentar e padrões alimentares, como a possível associação de ácidos graxos saturados e trans contribuindo para as associações encontradas. Também, em relação aos alimentos ultraprocessados, não foram encontrados estudos que avaliassem a fonte de AGMI-UPs, pois a maioria dos estudos avalia majoritariamente ácidos graxos saturados, ácidos graxos trans, sódio e açúcar adicionado nestes alimentos, porém, este fato torna perceptível a importância da análise de outros nutrientes não convencionalmente estudados em alimentos ultraprocessados, mas que estão presentes em sua composição e podem contribuir para o aumento do risco cardiovascular.

Como pontos fortes, destacam-se que até o presente momento este é o primeiro estudo que avalia a ingestão de fontes alimentares de AGMIs em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita e sua associação com risco cardiovascular e, também, o primeiro estudo que, além da fonte animal e vegetal de AGMIs, avaliou a fonte ultraprocessada. Ainda, destaca-se que a análise de cluster utilizada é uma medida robusta para avaliar risco cardiovascular (CASTRO-PIÑERO et al., 2017).

5 CONCLUSÃO

Os AGMIs totais e de fontes animal, vegetal e ultraprocessada, apresentam associações distintas com o cluster de risco cardiovascular em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita. Enquanto AGMIs totais, AGMI-As e AGMI-UPs aumentaram a chance de as crianças e adolescentes com cardiopatia congênita pertencerem ao cluster de alto risco cardiovascular, AGMI-Vs diminuíram a chance de as crianças e adolescentes com cardiopatia congênita pertencerem ao cluster de alto risco cardiovascular. A fonte que apresentou maior diferença de consumo entre o cluster de baixo risco cardiovascular e o cluster de alto risco cardiovascular foi a fonte ultraprocessada, ressaltando a importância de se desestimular o consumo destes alimentos.

Estas constatações são compatíveis com novas abordagens nutricionais que indicam a importância de estudar as fontes alimentares, e não apenas o nutriente. Uma possível aplicação clínica deste estudo consiste em orientações nutricionais que considerem a diferença entre as fontes alimentares de AGMIs e que possam ser aplicadas ainda na infância. Este período consiste em uma janela de oportunidade para educação nutricional que pode determinar a saúde a longo prazo, uma vez que os hábitos alimentares podem persistir até a idade adulta.

É necessário que estudos maiores e longitudinais avaliem fontes alimentares e padrões alimentares, com foco no alimento e no sinergismo da alimentação, tanto na prevenção quanto no tratamento de DCV. Como perspectiva futura, sugere-se investigar os padrões alimentares de crianças e adolescentes com cardiopatia congênita e sua relação com risco cardiovascular.

REFERÊNCIAS

- ACOSTA-NAVARRO, J. C. et al. Consumption of animal-based and processed food associated with cardiovascular risk factors and subclinical atherosclerosis biomarkers in men. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 65, n. 1, p. 43–50, 2019.
- ARNETT, D. K. et al. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. **Circulation**, v. 140, n. 11, p. e596–e646, 2019.
- BARBIERO, S. M. et al. Overweight and obesity in children with congenital heart disease : combination of risks for the future ? **BMC Pediatrics**, p. 1–6, 2014.
- BARBOUR-TUCK, E. et al. A cardiovascular disease risk factor in children with congenital heart disease: Unmasking elevated waist circumference-a CHAMPS*study*CHAMPS: Children’s Healthy-Heart Activity Monitoring Program in Saskatchewan. **BMC Cardiovascular Disorders**, v. 20, n. 1, p. 1–10, 2020.
- BECHTHOLD, A. et al. Food groups and risk of coronary heart disease , stroke and heart failure : A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 0, n. 0, p. 1–20, 2019.
- BOMBEM, K. C. DE M. et al. Manual de Medidas Caseiras e Receitas para Cálculos Dietéticos. 2012.
- CASTRO-PIÑERO, J. et al. Neck circumference and clustered cardiovascular risk factors in children and adolescents: Cross-sectional study. **BMJ Open**, v. 7, n. 9, p. 1–9, 2017.
- CHEN, C. A. et al. A shift from underweight to overweight and obesity in Asian children and adolescents with congenital heart disease. **Paediatric and Perinatal Epidemiology**, v. 26, n. 4, p. 336–343, 2012.
- COSTA, S. et al. Role of ultra-processed food in fat mass index between 6 and 11 years of age: a cohort study. **International Journal of Epidemiology**, p. 1–10, 2020.
- CROCKER, P. R. E. et al. Measuring general levels of physical activity: Preliminary evidence for the physical activity questionnaire for older children. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 29, n. 10, p. 1344–1349, 1997.
- DILIS, V. et al. Mediterranean diet and CHD: The Greek European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition cohort. **British Journal of Nutrition**, n. March 2015, 2012.
- Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents. **Pediatrics**, v. 128, n. December, p. 213–256, 2011.
- FALUDI, A. et al. Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose – 2017. **Revista da Sociedade Brasileira de Cardiologia**, v. 109, 2017.
- FERNÁNDEZ, J. R. et al. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and

adolescents. **Journal of Pediatrics**, v. 145, p. 439–444, 2004.

GIESTA, J. M. et al. Associated factors with early introduction of ultra-processed foods in feeding of children under two years old. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 24, n. 7, p. 2387–2397, 2019.

GILLINGHAM, L. G.; HARRIS-JANZ, S.; JONES, P. J. H. Dietary monounsaturated fatty acids are protective against metabolic syndrome and cardiovascular disease risk factors. **Lipids**, v. 46, n. 3, p. 209–228, 2011.

GOULART, M. R. et al. Serum C-reactive protein levels and body mass index in children and adolescents with CHD. **Cardiology in the Young**, v. 27, n. 6, p. 1083–1089, 2017.

GUASCH-FERRÉ, M. et al. Olive oil intake and risk of cardiovascular disease and mortality in the PREDIMED Study. **BMC Medicine**, p. 1–11, 2014.

GUASCH-FERRÉ, M. et al. Dietary fat intake and risk of cardiovascular disease and all-cause mortality in a population at high risk of cardiovascular disease. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 102, n. 6, p. 1563–1573, 2015.

GUASCH-FERRÉ, M. et al. Associations of Monounsaturated Fatty Acids From Plant and Animal Sources With Total and Cause-Specific Mortality in Two US Prospective Cohort Studies. **Circulation research**, v. 124, n. 8, p. 1266–1275, 2019.

HALL, K. D. et al. Clinical and Translational Report Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain : An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. **Cell Metabolism**, v. 30, n. 1, p. 67- 77.e3, 2019.

HAN, J.; KAMBER, M.; PEI, J. Data Mining: concepts and techniques. **Elsevier**, 2012.

HANSSON, L. et al. Increased abdominal fat mass and high fat consumption in young school children with congenital heart disease: results from a case-control study. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 33, n. 4, p. 566–573, 2020.

HARRIS, K. C. et al. Modifiable cardiovascular risk factors in adolescents and adults with congenital heart disease. **Congenital Heart Disease**, v. 13, n. 4, p. 563–570, jul. 2018.

HONICKY, M. et al. Added sugar and trans fatty acid intake and sedentary behavior were associated with excess total-body and central adiposity in children and adolescents with congenital heart disease. **Pediatric Obesity**, v. 15, n. 6, p. 1–11, 2020.

KOULI, M. G. et al. Olive oil consumption and 10-year (2002 – 2012) cardiovascular disease incidence: the ATTICA study. **European Journal of Nutrition**, v. 0, n. 0, p. 0, 2017.

LI, Y. et al. Saturated Fats Compared With Unsaturated Fats and Sources of Carbohydrates in Relation to Risk of Coronary Heart Disease. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 66, n. 14, p. 1538–1548, 2016.

LICHTENSTEIN, A. H. et al. Diet and Lifestyle Recommendations Revision 2006. **Circulation**, [S.L.], v. 114, n. 1, p. 82-96, 4 jul. 2006. Ovid Technologies (Wolters

Kluwer Health).

LIU, S. et al. Effect of folic acid food fortification in Canada on congenital heart disease subtypes. **Circulation**, v. 134, n. 9, p. 647–655, 2016.

LOURENÇO, C. L. M. et al. Cluster and simultaneity of modifiable risk factors for cardiovascular diseases in adolescents of Southeast Brazil. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 26, n. 2, 2020.

LUI, G. K.; FERNANDES, S.; MCELHINNEY, D. B. Management of Cardiovascular Risk Factors in Adults With Congenital Heart Disease. **American Heart Association**, p. 1–9, 2014.

MACHADO, P. P. et al. Ultra-processed foods and recommended intake levels of nutrients linked to non-communicable diseases in Australia: Evidence from a nationally representative cross-sectional study. **BMJ Open**, v. 9, n. 8, 2019.

MAO, L. et al. Plant - sourced and animal - sourced monounsaturated fatty acid intakes in relation to mortality : a prospective nationwide cohort study. **European Journal of Nutrition**, n. 0123456789, 2019.

MASSIN, M. M.; HÖVELS-GÜRICH, H.; SEGHAYE, M.-C. Atherosclerosis lifestyle risk factors in children with congenital heart disease. **European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation**, v. 14, n. 2, p. 349–351, 28 abr. 2007.

MICHIELSEN, C. C. J. R. et al. Disentangling the Effects of Monounsaturated Fatty Acids from Other Components of a Mediterranean Diet on Serum Metabolite Profiles: A Randomized Fully Controlled Dietary Intervention in Healthy Subjects at Risk of the Metabolic Syndrome. **Molecular Nutrition and Food Research**, v. 63, n. 9, p. 1–9, 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções. 1996.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. 2. ed. Brasília. 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Alimentos Regionais Brasileiros**. 2. ed. Brasília: [s.n.].

MONTEIRO C. A. et al. NOVA. A estrela brilha. [Classificação dos alimentos. Saúde Pública]. **World Nutrition**. Janeiro-Março 2016, 7, 1-3, 28-40.

MOSHFEGH, A. J. et al. The US Department of Agriculture Automated Multiple-Pass Method reduces bias in the collection of energy intakes. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 88, n. 2, p. 324–332, 2008.

NEPA. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 2011.

NICKLAS, T. A. et al. Monounsaturated Fatty Acid Intake by Children and Adults : Temporal Trends and Demographic Differences. **Nutrition reviews**, n. April, p. 132–141, 2004.

PINHEIRO, A. B. V. et al. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**, 2000.

QIAN, F. et al. Metabolic effects of monounsaturated fatty acid-enriched diets compared with carbohydrate or polyunsaturated fatty acid-enriched diets in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Diabetes Care**, v. 39, n. 8, p. 1448–1457, 2016.

RAUBER, F. et al. Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles : A longitudinal study. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, p. 1–7, 2014.

REILLY, G. A. O.; GORAN, M. I. Vegetable consumption linked to decreased visceral and liver fat and improved insulin resistance in overweight Latino youth. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 114, n. 11, p. 1776–1783, 2015.

REINER, B. et al. Carotid Intima–Media Thickness in Children and Adolescents With Congenital Heart Disease. **Canadian Journal of Cardiology**, v. 34, n. 12, p. 1618–1623, 2018.

RODD, C.; SHARMA, A. K. Prevalence of overweight and obesity in Canadian children, 2004 to 2013: Impact of socioeconomic determinants. **Paediatrics and Child Health (Canada)**, v. 22, n. 3, p. 153–158, 2017.

ROUSSEUW, P. J. Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. **Journal of Computational and Applied Mathematics**, v. 20, n. C, p. 53–65, 1987.

SAEEDI, P.; SHAVANDI, A.; SKIDMORE, P. M. L. What do we know about diet and markers of cardiovascular health in children: A review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 4, 2019.

SARSTEDT, M.; MOOI, E. A Concise Guide to Market Research: The Process, Data, and Methods Using IBM SPSS Statistics. **Springer-Verlag Heidelberg**, v. 2 ed, n. Berlin, 2014.

SCHWINGSHACKL, L.; HOFFMANN, G. Monounsaturated fatty acids and risk of cardiovascular disease: Synopsis of the evidence available from systematic reviews and meta-analyses. **Nutrients**, v. 4, n. 12, p. 1989–2007, 2012.

SCHWINGSHACKL, L.; HOFFMANN, G. Monounsaturated fatty acids , olive oil and health status : a systematic review and meta-analysis of cohort studies. **Lipids in Health and Disease**, 2014.

SCHWINGSHACKL, L.; STRASSER, B.; HOFFMANN, G. Effects of monounsaturated fatty acids on cardiovascular risk factors: A systematic review and meta-analysis. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 59, n. 2–4, p. 176–186, 2011.

SROUR, B. et al. Ultra-processed food intake and risk of cardiovascular disease : prospective cohort study (NutriNet-Santé). **BMJ**, p. 1–14, 2019.

STEIN, J. H. et al. Use of Carotid Ultrasound to Identify Subclinical Vascular Disease and Evaluate Cardiovascular Disease Risk: A Consensus Statement from the American Society of Echocardiography Carotid Intima-Media Thickness Task Force Endorsed by the Society for Vascular Medicine. **Journal of the American Society of Echocardiography**, v. 21, n. 2, p. 93–111, 2008.

SUN, Q. et al. Red Meat Consumption and Mortality: Results from Two Prospective Cohort Studies. **Archives of Internal Medicine**, v. 172, n. 7, p. 555–563, 2013.

TAMAYO, C. et al. Longitudinal Evaluation of the Prevalence of Overweight/Obesity in Children With Congenital Heart Disease. **Canadian Journal of Cardiology**, v. 31, n. 2, p. 117–123, 2015.

TOOZE, J. A. ET AL. A new statistical method for estimating the usual intake of episodically consumed foods with application to their distribution. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 106, n. 10, p. 1575–1587, 2006.

VAN DER PLOEG, H. P. et al. Sitting time and all-cause mortality risk in 222 497 Australian adults. **Archives of Internal Medicine**, v. 172, p. 494–500, 2012.

WANG, D. D. et al. Specific Dietary Fats in Relation to Total and Cause-Specific Mortality HHS Public Access. **JAMA Intern Med**, v. 176, n. 8, p. 1134–1145, 2016.

WANG, T. et al. Congenital Heart Disease and Risk of Cardiovascular Disease : **American Heart Association**, p. 17–24, 2019.

WARE, A. L. et al. Prevalence of Coronary Artery Disease Risk Factors and Metabolic Syndrome in Children with Heart Disease. **Pediatric Cardiology**, v. 39, n. 2, p. 261–267, 2018.

WHO. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry - Report of a WHO Expert Committee. **WHO Technical report series**, n. Geneva, Switzerland, 1995.

WHO. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. n. Geneva, Switzerland, 2006.

WHO. Multicentre Growth Reference Study Group. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, 2007.

WILLETT, W. C. Implications of Total Energy Intake for Epidemiologic Analyses. **Oxford Scholarship Online**, p. 1–2, 1998.

ZHUANG, P. et al. Dietary Fats in Relation to Total and Cause-Specific Mortality in a Prospective Cohort of 521 120 Individuals with 16 Years of Follow-Up. **Circulation Research**, v. 124, n. 5, p. 757–768, 2019.

ZHUANG, P. et al. The association between consumption of monounsaturated fats from animal- versus plant-based foods and the risk of type 2 diabetes : A prospective nationwide cohort study. **British Journal of Nutrition**, p. 102–111, 2020.

ZONG, G. et al. Monounsaturated fats from plant and animal sources in relation to risk of coronary heart disease among US men and women. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 107, n. 3, p. 445–453, 2018.

Tabela 1 – Características de 220 crianças e adolescentes com cardiopatia congênita de acordo com cluster de risco cardiovascular, Florianópolis, 2017.

	Cluster de risco cardiovascular ¹			Valor de p
	Total ² n = 220	Baixo risco cardiovascular n = 171 (77,7%)	Alto risco cardiovascular n = 49 (22,3%)	
Características socio-demográficas				
Idade (anos)	10,03 [7,08-13,04]	9,06 [6,08-11,10]	14,01 [10,05-16,02]	<0,001⁴
Feminino	117 (53,2)	86 (50,3)	31 (63,3)	0,11
Renda per capita ³				0,58
Até 1 salário mínimo	150 (68,2)	115 (67,3)	35 (71,4)	
Mais de 1 salário mínimo	70 (31,8)	56 (32,7)	14 (28,6)	
Atividade física				0,36
Ativo	10 (4,5)	9 (5,3)	1 (2,0)	
Inativo	207 (94,1)	161 (94,2)	46 (93,9)	
Comportamento sedentário				<0,001
Sim	140 (63,6)	98 (57,3)	42 (85,7)	
Não	80 (36,4)	73 (42,7)	7 (14,3)	
Características clínicas				
Tipo de cardiopatia congênita				0,56
Defeitos conotruncais	44 (20,0)	35 (20,5)	9 (18,4)	
Defeitos não conotruncais	64 (29,1)	49 (28,7)	15 (30,6)	
Coarctação da aorta	34 (15,5)	27 (15,8)	7 (14,3)	
Defeito do septo ventricular	31 (14,1)	27 (15,8)	4 (8,2)	
Defeito do septo atrial	30 (13,6)	20 (11,7)	10 (20,4)	
Outros tipos de cardiopatia congênita	17 (7,7)	13 (7,6)	4 (8,2)	
Tipo de procedimento cardíaco				0,70
Cateterismo terapêutico	40 (18,2)	32 (18,7)	8 (16,3)	
Cirurgia cardíaca	180 (81,8)	139 (81,3)	41 (83,7)	
Tempo de pós-operatório (anos)	6,74 (3,8)	6,35 (3,6)	8,09 (4,4)	0,01
Número de hospitalizações por infecções				0,03
Até 2	179 (81,4)	134 (78,4)	45 (91,8)	
3 ou mais	41 (18,6)	37 (21,6)	4 (8,2)	
Estado nutricional				
IMC para idade ⁵ (escore-z)	-0,07 [-0,77-0,69]	-0,23 [-0,99-0,26]	1,03 [0,14-1,95]	<0,001⁴
Sem excesso de peso	178 (80,9)	155 (90,6)	23 (46,9)	<0,001
Com excesso de peso	42 (19,1)	16 (9,4)	26 (53,1)	
Fatores de risco cardiovascular				
CC ⁶ (percentil)	50,7 [29,3-73,0]	46,6 [23,4-59,9]	82,0 [57,5-91,4]	<0,001⁴
Sem excesso de adiposidade central	165 (75,0)	146 (85,4)	19 (38,8)	<0,001
Com excesso de adiposidade central	55 (25,0)	25 (14,6)	30 (61,2)	
PCR-us ⁷ (mg/L)	1,2 [0,8-1,8]	1,1 [0,7-1,5]	2,4 [1,2-5,5]	<0,001⁴
Baixo risco de DCV	79 (35,9)	70 (40,9)	9 (18,4)	<0,001
Moderado risco de DCV	113 (51,4)	95 (55,6)	18 (36,7)	
Alto risco de DCV	28 (12,7)	6 (3,5)	22 (44,9)	
EMIC ⁸ (mm)	0,518 (0,067)	0,516 (0,056)	0,521 (0,097)	0,65 ⁹

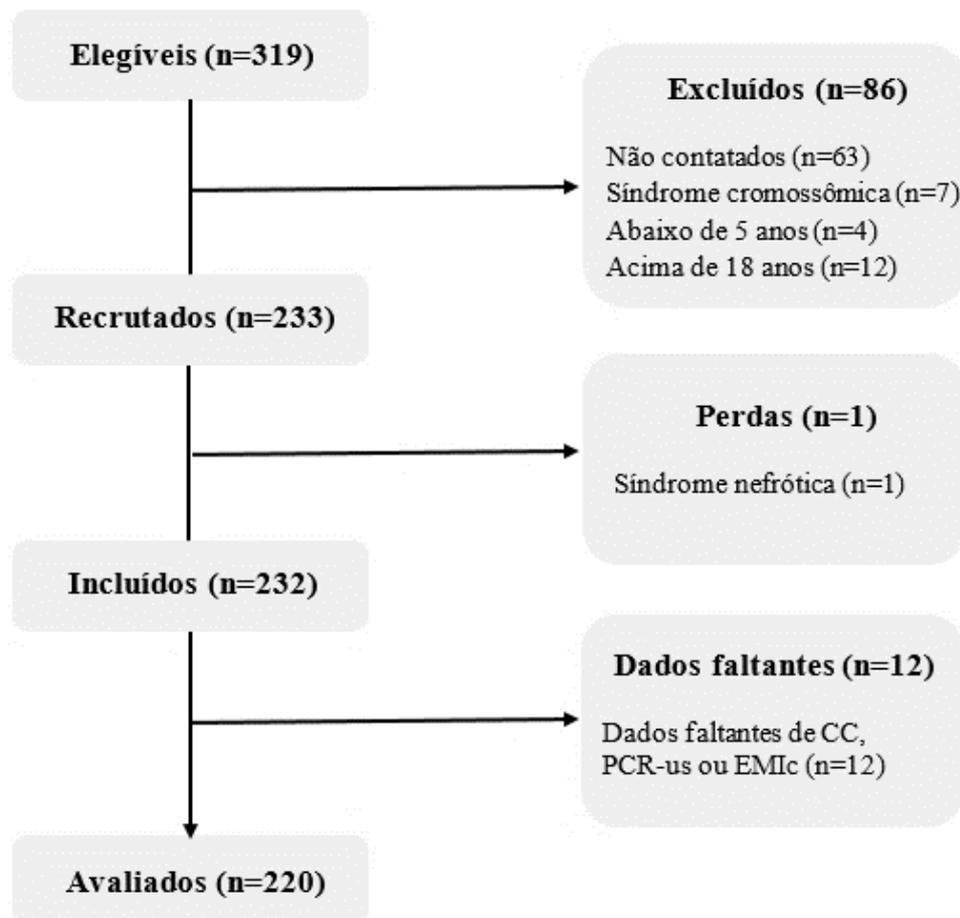
¹ Cluster de risco cardiovascular = CC + PCR-us + EMIC. ² n (%), mediana [IQR], média (DP). n = frequência absoluta; % = frequência relativa; IQR = intervalo interquartil; DP = desvio padrão. ³ Salário mínimo brasileiro em fevereiro de 2017 (R\$ 937,00). ⁴ Teste de Mann-Whitney. ⁵ IMC para idade = índice de massa corporal para idade. < escore-z +1 = sem excesso de peso; ≥ escore-z +1 = com excesso de peso. ⁶ CC = circunferência da cintura. < percentil 75 = sem excesso de adiposidade central; ≥ percentil 75 = com excesso de adiposidade central. ⁷ PCR-us = proteína C-reativa ultrasensível. <1 mg/L = baixo risco de DCV; 1 a 3 mg/L = moderado risco de DCV; > 3 mg/L = alto risco de DCV. ⁸ EMIC = espessura médio-intimal da carótida. ⁹ Teste t de Student. Outros valores de p: teste do Qui-quadrado. Valores de p em negrito foram estatisticamente significativos entre os grupos de cluster.

Tabela 2 – Ingestão alimentar de 220 crianças e adolescentes com cardiopatia congênita de acordo com cluster de risco cardiovascular, Florianópolis, 2017.

	Total ¹	Cluster de risco cardiovascular ^{1,2}		Valor de p ³
		Baixo risco cardiovascular	Alto risco cardiovascular	
	n=220	(n=171)	(n=49)	
Energia (kcal/d ⁴)	1806,4 (148,28)	1826,83 (134,18)	1735,47 (172,98)	0,001
Carboidratos (%E/d ⁵)	53,34 (4,74)	52,84 (4,25)	55,07 (5,86)	0,016
Proteínas (g/kg/d ⁶)	2,30 (0,93)	2,53 (0,87)	1,42 (0,49)	<0,001
Gordura total (%E/d)	32,62 (3,15)	32,09 (2,67)	34,45 (3,94)	<0,001
Ácidos graxos saturados (%E/d)	11,00 (1,21)	10,85 (1,11)	11,55 (1,36)	<0,001
Ácidos graxos poli-insaturados (%E/d)	8,05 (0,75)	7,95 (0,60)	8,40 (1,05)	0,005
Ácidos graxos trans (%E/d)	1,10 (0,16)	1,07 (0,10)	1,23 (0,25)	<0,001
AGMIs totais ⁷ (%E/d)	10,57 (1,11)	10,35 (0,87)	11,37 (1,44)	<0,001
AGMI-As ⁸ (%E/d)	5,17 (0,68)	5,05 (0,60)	5,58 (0,78)	<0,001
AGMI-Vs ⁹ (%E/d)	1,37 (0,34)	1,35 (0,28)	1,43 (0,49)	0,283
AGMI-UPs ¹⁰ (%E/d)	3,88 (0,62)	3,80 (0,57)	4,15 (0,70)	0,002

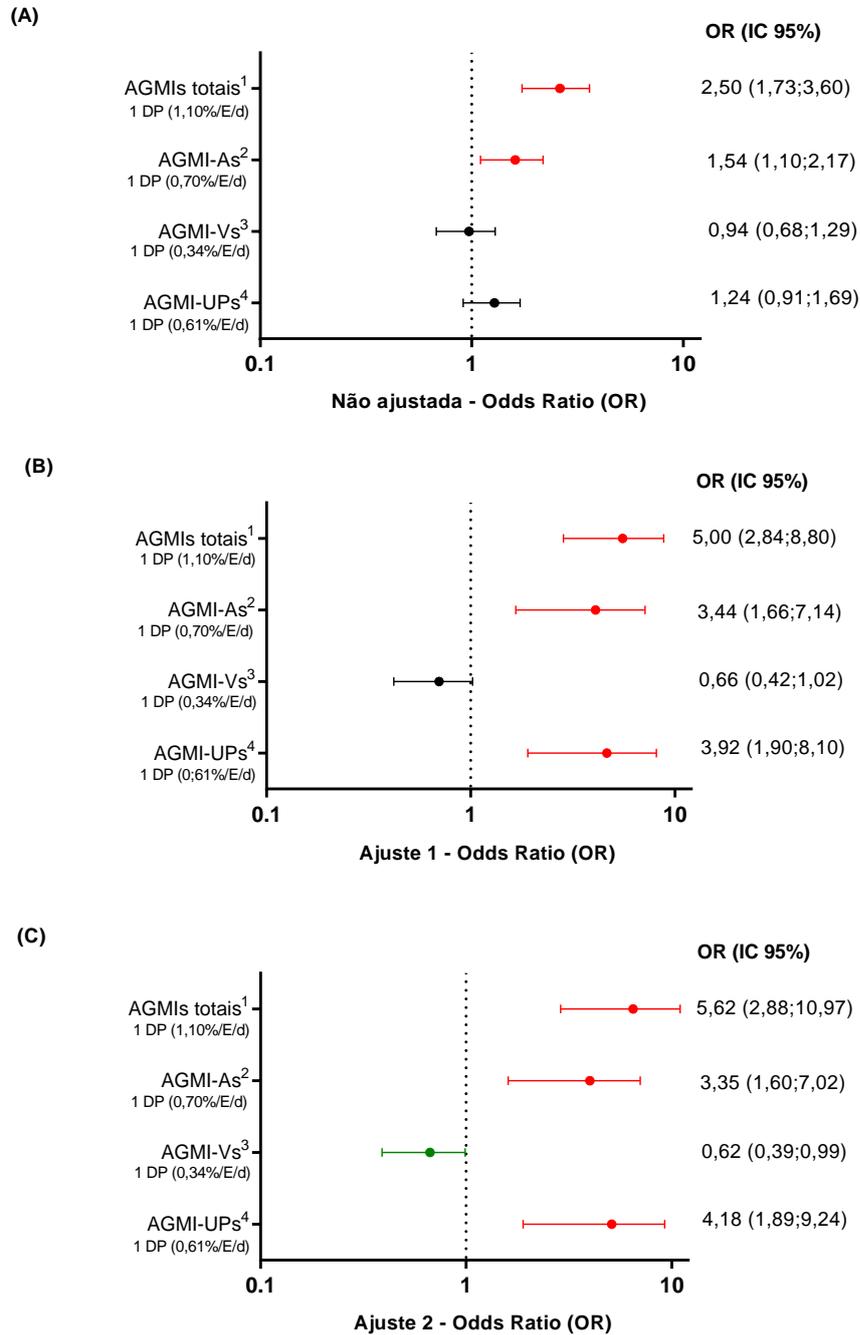
¹Valores expressos em média e desvio padrão. ² Cluster de risco cardiovascular = CC (percentil) + PCR-us (mg/L) + EMIC (mm). ³ Teste t de Student. ⁴ kcal/d = quilocalorias por dia. ⁵ %E/d = percentual de energia diário. ⁶ g/kg/d = grama por quilograma por dia. ⁷ AGMIs = ácidos graxos monoinsaturados. ⁸ AGMI-As = ácidos graxos monoinsaturados de fonte animal. ⁹ AGMI-Vs = ácidos graxos monoinsaturados de fonte vegetal. ¹⁰ AGMI-UPs = ácidos graxos monoinsaturados de fonte ultraprocessada. Valores de p em negrito foram estatisticamente significativos entre os grupos de cluster. Todos os nutrientes foram ajustados pela variabilidade intra e interpessoal (TOOZE, 2006) e energia total (WILLETT, 1998).

Figura 1 – Fluxograma da população do estudo, Floripa CHild Study, 2017.



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Figura 2 – Associação entre a ingestão de AGMIs totais, suas fontes alimentares e cluster de risco cardiovascular em 220 crianças e adolescentes com cardiopatia congênita.



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

(A) Não ajustada. (B) Ajuste 1: ajustada para idade, sexo, renda per capita, comportamento sedentário, AGMI-Vs para AGMI-As e AGMI-UPs e vice-versa. (C) Ajuste 2: Ajuste 1 + tempo de pós-operatório, tipo de cardiopatia congênita e número de hospitalizações por infecções. DP= desvio padrão. %/E/d = percentual de energia diário. OR = odds ratio. IC95% = intervalo de confiança de 95%.

¹AGMIs = ácidos graxos monoinsaturados. ²AGMI-As = ácidos graxos monoinsaturados de fonte animal. ³AGMI-Vs = ácidos graxos monoinsaturados de fonte vegetal. ⁴AGMI-UPs = ácidos graxos monoinsaturados de fonte ultraprocessada.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabela suplementar 1 – Descrição dos alimentos de acordo com a fonte alimentar de AGMIs¹.

Fonte	Descrição dos alimentos
ANIMAL	Carne bovina (carne moída, almôndegas) e de porco (costela, lombo, costeletas)/preparação de vários cortes: cozida, refogada, guisada; frango (coxa, sobrecoxa, peito) e pato/preparo: cozido, frito, guisado; peixes (arenque, tilápia, salmão e outros), mariscos (lagosta, ostra, polvo e camarão); ovo de galinha (ovo cozido, ovo frito, ovo pochê/escalfado), omelete, crepioca (ovo com farinha de mandioca); leite integral, iogurte integral, queijo com alto teor de gordura, creme de leite integral, manteiga, queijo parmesão; vitaminas de frutas com leite integral; leite com baixo teor de gordura ou com baixo teor de gordura, iogurte com baixo teor de gordura, queijo desnatado, vitaminas de frutas com leite com baixo teor de gordura; panqueca de carne ou frango, lasanha de carne, torta de frango, torta de atum, pratos de carne e batata, estrogonofe de carne ou frango, omelete de carne e vegetais, feijoada, risoto de frango, macarrão com carne moída, sopas com frango ou carne; bolos e tortas caseiras (bolo de cenoura, bolo de mandioca, tortas de vários sabores e outros) que continham ingredientes de fonte animal.
VEGETAL	Óleos vegetais (azeite de oliva, óleo de soja e outros); feijões (preto, branco e carioca) e sopa de lentilha e feijão; vegetais folhosos (alface, rúcula, agrião e outros), vegetais não folhosos (pimentão, cenoura e outros), abóbora cozida ou gratinada; vegetais marinados; batata, mandioca, salada de batata ou de mandioca; milho, ervilhas, azeitonas; laranja, banana, caqui, maçã, abacate, abacaxi e outras frutas frescas, salada de frutas, suco natural de fruta (vários sabores) e água de coco natural; castanhas (amêndoas, castanhas do Brasil e outras); arroz (branco, parboilizado e integral); arroz com legumes; aveia, fubá, tapioca, pipoca, pirão, polenta; pão de trigo, broa de milho, pão de centeio, pão de castanha, pão italiano, pão francês, baguete, torrada caseira; macarrão (sem ovos) e nhoque com molho de tomate.
ULTRAPROCESSADA	Pão industrializado, pão de cachorro-quente, pão de hambúrguer, biscoitos, granulado, pão de alho, pão sírio; bacon, salame, salsicha, presunto, patê, torresmo; margarina (salgada e sem sal); biscoitos salgados (com e sem recheio); chips e salgadinhos, pipoca de micro-ondas; biscoitos doces (com e sem recheio), cereais matinais (granola processada, farinha láctea e mucilon); doces tradicionais brasileiros (brigadeiro, beijinho, casadinho, maria mole), bolos industrializados (bolos de diferentes sabores, muffins), sobremesas (pudins, mousse), leite condensado, bolos feitos principalmente com ingredientes ultraprocessados, iogurtes com sabores, geleia, doce de leite e creme de avelã; sorvete e picolé (vários sabores); chocolate (barra, doce: branco/ao leite/meio amargo); achocolatado em pó; calzones, pastéis fritos, esfiha, pastéis folhados, bisnaguinhas, hambúrguer, cachorro-quente; sanduíche de frango ou carne (de redes de <i>fast food</i>); petiscos brasileiros (pastel, risoles, coxinha), pizza (vários sabores/com e sem borda), batata frita, molhos (maionese, ketchup, mostarda); macarrão instantâneo (com ou sem molho); suco e chá artificiais, bebidas lácteas adoçadas.

¹Alimentos classificados com base em estudos prévios (GUASCH-FERRÉ et al., 2019; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014; ZHUANG et al., 2020; ZONG et al., 2018).

Tabela suplementar 2 – Cluster de risco cardiovascular por análise de cluster em duas etapas em 220 crianças e adolescentes com cardiopatia congênita, Florianópolis, 2017.

Fatores de risco cardiovascular	Cluster de risco cardiovascular ^{1,2}	
	Baixo risco cardiovascular (n=171)	Alto risco cardiovascular (n=49)
CC ³ (percentil)	46,6 [23,4-59,9]	82,0 [57,5-91,4]
PCR-us ⁴ (mg/L)	1,1 [0,7-1,5]	2,4 [1,2-5,5]
EMIC ⁵ (mm)	0,516 (0,056)	0,521 (0,097)

¹ Valores expressos em média (desvio padrão) e em mediana [intervalo interquartil]

² Medida da silhueta: > 0,5

³ CC = circunferência da cintura

⁴ PCR-us = proteína C-reativa ultrasensível

⁵ EMIC = espessura médio-intimal da carótida