

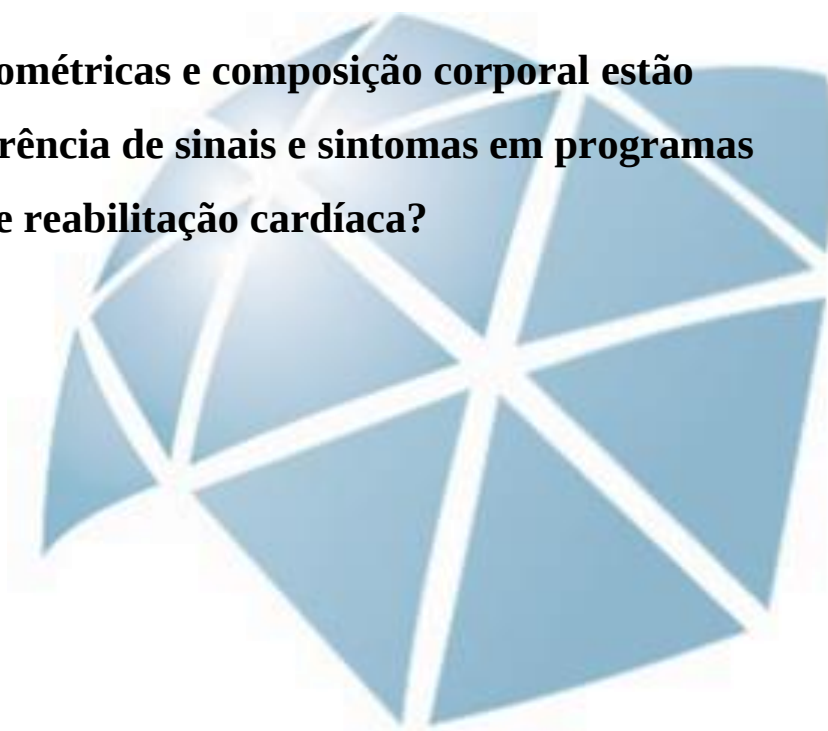
RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 17/03/2024.

Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento

Heloisa Balotari Valente

Medidas antropométricas e composição corporal estão relacionadas à ocorrência de sinais e sintomas em programas de reabilitação cardíaca?





UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus Presidente Prudente

Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento

Heloisa Balotari Valente

**Medidas antropométricas e composição corporal estão
relacionadas à ocorrência de sinais e sintomas em programas
de reabilitação cardíaca?**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento - Interunidades, Universidade Estadual Paulista, “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento.

Presidente Prudente

2022

V154m

Valente, Heloisa Balotari

Medidas antropométricas e composição corporal estão relacionadas à ocorrência de sinais e sintomas em programas de reabilitação cardíaca? / Heloisa Balotari Valente. -- Presidente Prudente, 2022
110 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente
Orientador: Luiz Carlos Marques Vanderlei

1. Antropometria. 2. Composição corporal. 3. Doenças cardiovasculares. 4. Reabilitação cardíaca. 5. Sinais e sintomas. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Medidas antropométricas e composição corporal estão relacionadas à ocorrência de sinais e sintomas em programas de reabilitação cardíaca?

AUTORA: HELOISA BALOTARI VALENTE

ORIENTADOR: LUIZ CARLOS MARQUES VANDERLEI

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em Ciências do Movimento, área: Avaliação e Intervenção em Fisioterapia pela Comissão Examinadora:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Diego", is written over a horizontal line.

Prof. Dr. DIEGO GIULLIANO DESTRO CHRISTÓFARO (Participação Virtual)
Educação Física / Unesp - FCT - Presidente Prudente

Profa. Dra. LAÍS MANATA VANZELLA (Participação Virtual)
Toronto Rehabilitation Institute - University Health Network

VIDEOCONFERÊNCIA

Profa. Dra. FRANCIS LOPES PACAGNELLI (Participação Virtual)
Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE

VIDEOCONFERÊNCIA

Prof. Dr. LUIZ CARLOS MARQUES VANDERLEI (Participação Virtual)
Departamento de Fisioterapia e Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia / Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP/Presidente Prudente

VIDEOCONFERÊNCIA

Presidente Prudente, 17 de março de 2022

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família. Minha mãe Viviani, meus avós Narciso e Maria, minha tia Silvia e minha prima Ana, as pessoas mais importantes da minha vida!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus! Dono de toda ciência, sabedoria e poder! Sem Ele, com certeza nada disso seria possível! Obrigada por toda força, coragem e saúde que o Senhor me deu nesses últimos anos para que eu pudesse chegar até aqui!

À Nossa Senhora! Minha mãe! Obrigada por estar comigo em todos os momentos da minha vida, me fortalecendo, guiando meus passos e me protegendo de todo mal!

À minha família, meu bem mais precioso! Aqueles que estão todos os dias comigo, me incentivando e me dando suporte para seguir em frente! Em primeiro lugar, minha mãe Viviani, meu maior exemplo de força e determinação! Deus não poderia ter me dado presente mais admirável na vida! Que sorte a minha ter uma mãe e uma professora como você! Obrigada por todo carinho e por me fazer acreditar que eu seria capaz! Te amo muito! Aos meus avós Narciso e Maria (dona Lia), que sempre me incentivaram a estudar, e que sempre me deram apoio para chegar até aqui. Que honra a minha ser neta de vocês! Obrigada por tudo! Amo vocês! À minha tia Silvia! Obrigada por acreditar em mim e sempre me lembrar de que eu sou capaz! Amo você! À minha prima/irmã Ana, minha dupla! Quem diria que iríamos entrar na mesma universidade e no mestrado juntas! Quanto orgulho tenho de você! Um exemplo de pesquisadora e pessoa! Obrigada por estar comigo sempre! Amo você!

Ao meu padrasto Fábio, que sempre tem os melhores conselhos para me dar e que sempre esteve ao meu lado quando precisei, desde os meus cinco anos de idade! Obrigada por tudo! Amo você!

À minha madrinha Sirlene e meu tio Nico! Minhas estrelas no céu! Vocês sempre me incentivaram a estudar enquanto estavam aqui, e tenho certeza de que continuam comigo todos os dias e que também estão felizes com essa conquista! Quanta saudade de vocês!

Ao professor Luiz Carlos, melhor orientador que eu poderia ter! Que honra a minha poder ser orientada por um dos 80 mil pesquisadores mais influentes do mundo! Como sempre falo, a melhor escolha que eu fiz durante os 4 anos de graduação! Além de ser um professor e um pesquisador exemplar, o senhor é admirável pelo seu coração gigante! Obrigada por todos os ensinamentos, paciência e confiança!

Aos meus amigos de laboratório! Em especial, Maju, Fe, João, Carol e Paula, por todo carinho e ajuda nesses dois anos. Vocês com certeza mostram o quanto o nosso

laboratório é unido! É um privilégio poder trabalhar e crescer com vocês! Obrigada por tudo!

À Mileide, que me ensinou os primeiros passos para o desenvolvimento de uma pesquisa científica durante a graduação! Muito obrigada!

À Natacha, Anna Júlia e Lara, minhas orientandas! Agradeço pela paciência e confiança. Vocês com certeza contribuíram com o meu crescimento profissional. Muito obrigada!

Aos meus amigos de infância, Gi, Melina, Gabrielle, Thiago e Kayque, que mesmo de longe por causa da pandemia, continuaram torcendo por mim! A amizade de vocês é um presente de Deus! Amo vocês! Obrigada pela parceria e por todos os momentos juntos!

Às minhas amigas da UNESP, Vi e Érika, que estão comigo desde o primeiro dia de faculdade me apoiando! Que saudade de compartilhar os meus dias com vocês! Amo vocês!

À Laís, que eu tive a honra de trabalhar durante a graduação e de ter como banca de trabalho de graduação e agora no mestrado! Você foi fundamental para a realização deste trabalho! Obrigada por tudo!

Ao professor Diego, por me auxiliar com todas as dúvidas sobre estatística, sempre com muita boa vontade e paciência, e pelas excelentes contribuições a este trabalho. O senhor é um exemplo de pesquisador e pessoa! Que honra ter o senhor como banca! Muito obrigada!

À professora Francis, que é uma professora e pesquisadora que admiro há bastante tempo e que também tive a honra de ter como banca! Suas contribuições com certeza foram muito importantes para este trabalho e para trabalhos futuros! Muito obrigada!

A todos os pacientes e aqueles que, de alguma forma, tornaram possível a realização deste estudo! Muito obrigada!

Agradeço ainda a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão da bolsa de mestrado (Proc. nº 2020/10366-6). O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. As opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas nesse material são de responsabilidade dos autores e não necessariamente refletem a visão da FAPESP.

EPÍGRAFE

“Não fui eu que lhe ordenei? Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar”. (Josué 1:9)

RESUMO

Introdução: sinais e sintomas são frequentes em programas de reabilitação cardíaca (PRC). As medidas antropométricas e a composição corporal têm sido relacionadas à ocorrência de eventos adversos graves. Identificar se as medidas antropométricas e a composição corporal estão relacionadas à ocorrência de sinais e sintomas pode orientar as abordagens terapêuticas e as estratégias de estratificação de risco utilizadas nos PRC, e contribuir para o aumento na segurança dos pacientes. **Objetivo:** investigar a relação entre as medidas antropométricas e a composição corporal com a ocorrência de sinais e sintomas em PRC, considerando sexo, idade e aptidão cardiorrespiratória. **Métodos:** estudo observacional de coorte longitudinal que incluiu participantes diagnosticados com doenças cardiovasculares (DCV) e/ou fatores de risco para DCV, de um PRC baseado em exercícios. Foram obtidos dados demográficos (idade e sexo) e médicos (diagnóstico, tempo de participação no PRC, fatores de risco para DCV, comorbidades e medicamentos em uso) a partir dos prontuários do PRC de cada participante. Medidas antropométricas (peso corporal, estatura, circunferências da cintura, abdômen, panturrilha, quadril, e braço, razão cintura-quadril, razão cintura-estatura, índice de conicidade, índice de adiposidade corporal, índice de massa corporal, índice de volume abdominal, índice de forma corporal e índice de arredondamento corporal) foram avaliados utilizando uma balança digital, um estadiômetro e uma fita métrica, ou foram calculados. As variáveis de composição corporal (gordura corporal, percentual de gordura corporal, massa magra, total de água corporal e hidratação da massa magra) foram avaliadas por meio de um equipamento de bioimpedância tetrapolar. Os sinais (alterações de pulso, aumento da pressão sistólica (PAS) $>200\text{mmHg}$ e/ou diastólica (PAD) $>120\text{mmHg}$ durante o exercício, taquipneia e palidez) e sintomas (angina, cãibra, dor muscular, fadiga, tontura e náusea) foram avaliados em 24 sessões de PRC. Os participantes foram divididos em grupos por sexo, e pela mediana da amostra para consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx.) e idade, para avaliar a relação entre medidas antropométricas e composição corporal com a ocorrência de sinais e sintomas considerando sexo, idade e aptidão cardiorrespiratória. As relações foram testadas por meio da correlação de Pearson ou Spearman, dependendo da normalidade dos dados (Shapiro-Wilk). O nível de significância estatística foi definido em $<0,05$. **Resultados:** Foram observadas correlações positivas fracas entre dor muscular com índice de massa corporal ($r=0,274$) e percentual de gordura corporal ($r=0,249$), aumento da PAD no exercício com

circunferência de braço ($r=0,242$) e percentual de gordura corporal ($r=0,264$), alteração de pulso com hidratação da massa magra ($r= 0,261$), e entre o total de sinais e sintomas com hidratação da massa magra ($r= 0.252$). Foram observadas correlações negativas fracas entre o aumento da PAD no exercício com índice de forma corporal ($r=-0,261$) e entre câibras com circunferência da cintura ($r=-0,259$) e índice de volume abdominal ($r=-0,247$). Observou-se maior número de correlações significativas no grupo masculino, no grupo com participantes mais jovens e no grupo menor VO_2 máx. **Conclusão:** a ocorrência de dor muscular parece estar relacionada a um maior índice de massa corporal e maior percentual de gordura corporal, o aumento da PAD no exercício parece estar relacionado à maior circunferência do braço e maior percentual de gordura, e alteração de pulso e o total de sinais e sintomas parecem estar relacionados à maior hidratação da massa magra. A ocorrência de aumento da PAD no exercício parece estar relacionada a menor índice de forma corporal, e câibras parecem estar relacionadas a menor circunferência da cintura e índice de volume abdominal. As relações entre as medidas antropométricas e a composição corporal com sinais e sintomas parecem ser influenciadas pelo sexo, idade e aptidão cardiorrespiratória.

Palavras-chave: Antropometria; composição corporal; doenças cardiovasculares; reabilitação cardíaca; sinais e sintomas.

ABSTRACT

Background: Signs and symptoms are frequent in cardiac rehabilitation programs (CRP). Anthropometric measurements and body composition have been related to the occurrence of major adverse events. Identification of whether anthropometric measurements and body composition are related to the occurrence of signs and symptoms may guide therapeutic approaches and risk stratification strategies used in CRP and contribute to increased patient safety. **Aim:** To investigate the relationship between anthropometric measurements and body composition with the occurrence of signs and symptoms in CRP, considering sex, age, and cardiorespiratory fitness. **Methods:** An observational longitudinal study that included participants diagnosed with cardiovascular disease (CVD) or CVD risk factors, from an exercise-based CRP. Demographic (age and sex) and medical data (diagnosis, time of participation in the CRP, CVD risk factors, comorbidities, and medicines in use) were obtained from the CRP records of each participant. Anthropometric measurements (body weight, height, abdominal, calf, hip, mid-upper arm, and waist circumferences, waist-hip ratio, waist-height ratio, conicity index, body adiposity index, body mass index, abdominal volume index, body shape index, and body roundness index) were assessed using a scale, a stadiometer, and a tape measure or were calculated. Body composition variables (body fat, body fat percentage, fat-free mass, total body water, and hydration of fat-free mass) were assessed using tetrapolar bioimpedance equipment. Signs (arrhythmias, increased systolic (SBP) >200mmHg and/or diastolic (DBP) >120mmHg blood pressure during the exercise, tachypnea, and pallor) and symptoms (angina, cramp, muscle pain, fatigue, dizziness, and nausea) were assessed in 24 CRP sessions. Participants were divided into groups by sex, and by the median of the sample for maximal oxygen uptake ($\text{VO}_2 \text{ max}$) and age, to evaluate the relationships between anthropometric measurements and body composition with the occurrence of signs and symptoms considering sex, age, and cardiorespiratory fitness. The relationships were tested using Pearson's or Spearman's correlations, depending on the normality of the data (Shapiro-Wilk). The statistical significance level was set at <0.05 . **Results:** Small positive correlations of muscle pain with body mass index ($r=0.274$) and body fat percentage ($r=0.249$), increased DBP in exercise with mid-upper arm circumference ($r=0.242$) and body fat percentage ($r=0.264$), arrhythmias with hydration of fat-free mass ($r=0.261$), and total signs and symptoms with hydration of fat-free mass ($r=0.252$) were observed. Small negative correlations were found between

increased DBP in exercise with body shape index ($r=-0.261$), and between cramps with waist circumference ($r=-0.259$) and abdominal volume index ($r=-0.247$). A higher number of significant correlations were observed in the male group, younger group, and lower VO_2 max group. **Conclusion:** The occurrence of muscle pain seems to be related to a higher body mass index and higher fat mass percentage, increased DBP in exercise seems to be related to a higher mid-upper arm circumference and higher fat mass percentage, and arrhythmias and total signs and symptoms seem to be related to higher hydration of fat-free mass. The occurrence of increased DBP in exercise seems to be related to a lower body shape index, and cramps seem to be related to a lower waist circumference and abdominal volume index. The relationships between anthropometric measurements and body composition with signs and symptoms seem to be influenced by sex, age, and cardiorespiratory fitness.

Keywords: Anthropometry; body composition; cardiovascular diseases; cardiac rehabilitation; signs and symptoms.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO 1	
Figura 1 – Fases do protocolo de reabilitação cardíaca.....	66
Figura 2 – Fluxograma de perda amostral	67
CAPÍTULO 2.....	
Figura 1 – Fluxograma de perda amostral	99

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1	
Tabela 1 – Características dos participantes.....	68
Tabela 2 – Medidas antropométricas da amostra e frequência de sinais e sintomas observados durante 24 sessões de programas de reabilitação cardíaca	69
Tabela 3 – Correlação entre sinais e sintomas e medidas antropométricas.....	70
Tabela 4 – Correlação entre sinais e sintomas e medidas antropométricas considerando a aptidão cardiorrespiratória.....	71
Tabela 5 – Correlação entre sinais e sintomas e medidas antropométricas considerando o sexo.....	72
Tabela 6 – Correlação entre sinais e sintomas e medidas antropométricas considerando a idade	73
CAPÍTULO 2.....	
Tabela 1 – Dados demográficos, médicos e de composição corporal do total da amostra, e dos grupos masculino e feminino	100
Tabela 2 – Dados demográficos, médicos e de composição corporal dos grupos participantes mais jovens e mais velhos	101
Tabela 3 – Dados demográficos, médicos e de composição corporal dos grupos menor e maior VO ₂ máx.....	102
Tabela 4 – Número de ocorrências e de participantes que apresentaram sinais e sintomas	103
Tabela 5 – Correlação entre sinais e sintomas e variáveis de composição corporal, considerando o total da amostra e o sexo	104
Tabela 6 – Correlação entre sinais e sintomas e variáveis de composição corporal, considerando idade e aptidão cardiorrespiratória	105

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FCT: Faculdade de Ciências e Tecnologia

UNESP: Universidade Estadual Paulista

DCV: Doenças cardiovasculares

PRC: Programa de reabilitação cardíaca

PAS: Pressão arterial sistólica

PAD: Pressão arterial diastólica

mmHg: Milímetros de mercúrio

VO2 máx.: Consumo máximo de oxigênio

STROBE: Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology

CEAFIR: Centro de Estudos e Atendimento em Fisioterapia e Reabilitação

Kg: Quilogramas

m: Metros

cm: Centímetros

SPSS: Statistical Packages for Social Sciences

FAPESP: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

AIB: Análise de impedância bioelétrica

IMC: Índice de massa corporal

LISTA DE SÍMBOLOS

>: Maior do que

°C: Graus Celsius

%: Porcentagem

/: Divisão

$\sqrt{}$: Raiz quadrada

x: Multiplicação

[]: Colchete

(): Parênteses

+: Adição

π : pi

=: Igual

*= Asterisco

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DO MODELO TEÓRICO	18
CAPÍTULO 1	19
Contextualização.....	20
1.1 Doenças cardiovasculares: epidemiologia e relação com medidas antropométricas e composição corporal.....	20
1.2 Reabilitação cardíaca e a ocorrência de sinais e sintomas.....	21
1.3 Medidas antropométricas e composição corporal: relação com eventos adversos graves.....	22
1.4 Lacunas no contexto dos sinais e sintomas em PRC e justificativa do estudo	23
1.5 Objetivos.....	26
1.5.1 Geral.....	26
1.5.2 Específicos	26
1.6 Contribuição à literatura e direcionamentos futuros.....	27
1.7 Referências	28
CAPÍTULO 2	38
As medidas antropométricas estão relacionadas à ocorrência de sinais e sintomas em programas de reabilitação cardíaca baseados em exercício? Um estudo observacional longitudinal.....	39
2.1 Resumo	40
2.2 Introdução.....	41
2.3 Métodos	43
2.3.1 Desenho do estudo e cenário	43
2.3.2 Participantes.....	44
2.3.3 Caracterização da amostra	44
2.3.4 Programa de reabilitação cardíaca	44
2.3.5 Medidas antropométricas	45
2.3.5.1 Peso corporal e estatura.....	45
2.3.5.2 Circunferências corporais.....	46
2.3.5.3 Cálculos antropométricos.....	47
2.3.6 Aptidão cardiorrespiratória	47
2.3.7 Desfechos.....	47
2.3.7.1 Sinais e sintomas	47

2.3.8 Análise estatística	48
2.4 Resultados.....	49
2.5 Discussão	52
2.6 Conclusão	58
2.7 Referências	59
CAPÍTULO 3.....	74
Relação entre a composição corporal e ocorrência de sinais e sintomas em programas de reabilitação cardíaca baseados em exercício: um estudo observacional longitudinal	75
3.1 Resumo	76
3.2 Introdução.....	77
3.3 Métodos	79
3.3.1 Desenho do estudo e participantes	79
3.3.2 Cenário.....	79
3.3.3 Protocolo de reabilitação cardíaca	80
3.3.4 Variáveis	81
3.3.4.1 Caracterização da amostra.....	81
3.3.4.2 Composição corporal	81
3.3.4.3 Aptidão cardiorrespiratória	82
3.3.5 Desfechos.....	83
3.3.5.1 Sinais e sintomas	83
3.3.6 Tamanho da amostra.....	83
3.3.7 Análise estatística	84
3.4 Resultados.....	85
3.5 Discussão	87
3.6 Referências	94
CAPÍTULO 4.....	106
Considerações finais	107
ANEXO 1.....	109
ANEXO 2.....	110

APRESENTAÇÃO DO MODELO TEÓRICO

Este é um modelo alternativo de dissertação e contempla a pesquisa intitulada **“Medidas antropométricas e composição corporal estão relacionadas à ocorrência de sinais e sintomas em programas de reabilitação cardíaca?”** realizada no Laboratório de Fisiologia do Estresse da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCT/UNESP), Presidente Prudente, São Paulo, Brasil.

Esta dissertação está apresentada em consonância com as normas do modelo alternativo do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências do Movimento - Interunidades da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCT/UNESP), São Paulo, Brasil.

A presente dissertação está dividida em quatro capítulos:

- Capítulo 1, que é composto pela contextualização geral do tema;
- Capítulo 2, que é composto pelo estudo original intitulado “As medidas antropométricas estão relacionadas à ocorrência de sinais e sintomas em programas de reabilitação cardíaca baseados em exercício? Um estudo observacional longitudinal”, submetido ao periódico Progress in Cardiovascular Disease, que possui fator de impacto 8,194 e é classificado no extrato A1 de acordo com o WebQualis vigente.
- Capítulo 3, que é composto pelo estudo original intitulado “Relação entre a composição corporal e a ocorrência de sinais e sintomas em programas de reabilitação cardíaca baseados em exercício: um estudo observacional longitudinal”, que será submetido ao periódico Clinical Rehabilitation, que possui fator de impacto 3,477 e é classificado no extrato A1 de acordo com o WebQualis vigente.
- Capítulo 4, que é composto pelas considerações finais da dissertação.

CAPÍTULO 1

CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 Doenças cardiovasculares: epidemiologia e relação com medidas antropométricas e composição corporal

As doenças cardiovasculares (DCV) são consideradas a principal causa de morte no mundo (GBD 2017 CAUSES OF DEATH COLLABORATORS, 2017; ROTH et al., 2017). Especificamente no Brasil, independente da redução na taxa de mortalidade por essas doenças observada nos últimos anos (NASCIMENTO et al., 2018; RIBEIRO et al., 2016; ZOU et al., 2020), o país ainda concentra o maior número de óbitos nas doenças do aparelho circulatório, sobretudo no acidente vascular cerebral e na doença arterial coronariana (RIBEIRO et al., 2016).

A elevada prevalência das DCV pode ser justificada pelos maus hábitos alimentares associados ao baixo nível de atividade física, tabagismo e consumo de álcool excessivo presente na população (ARENA et al., 2015). Observa-se que o consumo de produtos industrializados, gorduras saturadas e alimentos ricos em açúcar e sódio têm aumentado atualmente (FERRETTI et al., 2019; SERRA-MAJEM et al., 2018). Além disso, estima-se que pelo menos um terço da população adulta não atende as recomendações mínimas de atividade física (150 a 300 minutos de atividade física aeróbica de intensidade moderada, ou 75 a 150 minutos de atividade física aeróbica de intensidade vigorosa) (DING, 2018; HALLAL et al., 2012; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020).

O baixo nível de atividade física e os maus hábitos alimentares comprometem as medidas antropométricas e a composição corporal, e possuem relação direta com o desenvolvimento de DCV (LÉVESQUE et al., 2017). Maior índice de massa corporal, circunferência abdominal e o excesso de gordura corporal, por exemplo, foram relacionados ao aumento do risco de fibrilação atrial (ARONIS et al., 2015). Maior circunferência de cintura foi relacionada ao aumento no risco de doença arterial coronariana (CHEN et al., 2020). A gordura corporal apresentou relação positiva com o desenvolvimento de DCV, como doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca congestiva e cardiomiopatia (KNOWLES et al., 2021). E ainda, diversas medidas antropométricas e variáveis de composição corporal tem sido consideradas preditoras e definem os fatores de risco cardiovasculares, como hipertensão, dislipidemia e diabetes mellitus tipo 2 (LIU et al., 2019; LUKSIENE et al., 2015; SU et al., 2015; ZENG et al., 2015; ZHANG et al. 2019).

1.2 Reabilitação cardíaca e a ocorrência de sinais e sintomas

Com o intuito de reduzir os fatores de risco (HERDY et al., 2014) e a carga imposta pelas DCV (ANDERSON et al., 2016), diversos tipos de tratamento foram sendo desenvolvidos ao longo dos anos. Nesse contexto, destaca-se a reabilitação cardíaca, que é definida pela Organização Mundial da Saúde como “*o conjunto de atividades necessárias para assegurar às pessoas com DCV condição física, mental e social ótima, que lhes permita ocupar pelos seus próprios meios um lugar tão normal quanto seja possível na sociedade*” (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1964), e é recomendada por diretrizes nacionais (HERDY et al., 2014) e internacionais (AMSTERDAM et al., 2014; O’GARA et al., 2013; PIEPOLI et al., 2014; SMITH et al., 2011) para tratamento dos indivíduos com DCV.

Dentre os inúmeros benefícios obtidos com a participação em programas de reabilitação cardíaca (PRC), a redução da mortalidade (HERDY et al., 2014; VAN HALEWIJN et al., 2017; SANDERCOCK et al., 2013) e do número de hospitalizações (ANDERSON et al., 2016; HERDY et al., 2014); deve ser destacada. Além disso, evidências mostram que os PRC promovem ainda o aumento da sobrevivência (SANDERCOCK et al., 2013), da função cardíaca e da qualidade de vida (ANDERSON et al., 2016; PIEPOLI et al., 2014), aumento da tolerância ao exercício (PIEPOLI et al., 2014), e a redução dos níveis de ansiedade, estresse e depressão (PRICE et al., 2016).

Apesar de seguros, os PRC não estão isentos de riscos (FRANKLIN et al., 1998; HASKELL, 1994; PAVY et al., 2006; SAITO et al., 2014; VONGVANICH et al., 1996). A literatura mostra que eventos adversos graves como paradas cardiorrespiratórias fatais e não fatais (PAVY et al., 2006; VONGVANICH et al., 1996), infarto agudo do miocárdio (PAVY et al., 2006; VONGVANICH et al., 1996) e alterações eletrocardiográficas (PAVY et al., 2006), podem ocorrer durante as sessões dos PRC.

No estudo de Haskell (1978), foram observados 1 evento adverso grave não fatal a cada 34.673 pacientes/horas e 1 fatal em 116.402, em 30 PRC da América do Norte. Vongvanich *et al.* (1996) e Franklin *et al.* (1998) relataram a ocorrência de paradas cardíacas e infarto agudo do miocárdio não fatais, totalizando, respectivamente, 1/67.126 e 1/58.451 pacientes/horas de exercício. Já Pavy *et al.* (2006) avaliaram a ocorrência de eventos adversos graves (dor torácica com modificações típicas de eletrocardiograma, arritmias ventriculares graves, síncope e parada cardiorrespiratória) em 65 PRC ao longo de 1 ano, e verificaram 1 evento adverso grave a cada 49.565 pacientes/horas de exercício. Além disso, em um estudo mais recente, Saito et al. (2014) relataram a ocorrência de 50

eventos adversos graves (parada cardiorrespiratória, infarto agudo do miocárdio, taquicardia ventricular e eventos cerebrovasculares) em 383.096 pacientes/horas de exercício. Resultados semelhantes foram observados em diversos outros estudos presentes na literatura (DUGMORE et al., 1999; KIM et al., 2012; PAUL-LABRADOR et al., 1999; SCHEINOWITZ et al., 2005; VAN CAMP et al., 1986).

Além da ocorrência de eventos adversos graves, sinais e sintomas são também observados regularmente durante o decorrer dos PRC (VANDERLEI et al., 2006). Durante a realização de exercícios físicos, uma série de modificações são desencadeadas no organismo em decorrência do aumento da demanda metabólica (HEINONEN et al., 2014). Dentre elas, alterações nos parâmetros cardiorrespiratórios, aumento do consumo de oxigênio no miocárdio e da força de contração miocárdica (HEINONEN et al., 2014), e mesmo as características clínicas do próprio paciente (HOSSACK et al., 1982), como o diagnóstico médico, são alguns dos exemplos que podem favorecer o aparecimento de sinais e sintomas nos PRC.

Em um estudo realizado pelo nosso grupo (VANDERLEI et al., 2006), alterações de pulso, fadiga, dor muscular, angina, tontura, pressão sistólica >200 mmHg e pressão diastólica >120 mmHg no exercício, náusea, taquipneia, palidez e câibra foram observados com uma frequência de um sinal/sintoma a cada 25,59 horas de frequência nos PRC.

A literatura mostra que sintomatologia semelhante as descritas acima pode ser manifestada previamente a eventos adversos graves (KOSUGE et al., 2006; NARAYAN et al., 2019). Como exemplo, angina, dispneia, náusea, tontura e fadiga podem sinalizar a ocorrência de um infarto agudo do miocárdio (KOSUGE et al., 2006) e foram relatados por vítimas de morte súbita cardíaca anteriormente ao ocorrido (NARAYAN et al., 2019).

1.3 Medidas antropométricas e composição corporal: relação com eventos adversos graves

Um crescente corpo de pesquisas tem se direcionado para a avaliação da ocorrência de eventos adversos graves e sua relação com as medidas antropométricas e a composição corporal. Maior circunferência de cintura foi relacionada à ocorrência de infarto agudo do miocárdio e morte por DCV em indivíduos do sexo masculino com diabetes mellitus tipo 2 (XING et al., 2020). Maior circunferência de cintura e relação cintura-estatura foram apontadas como forte preditoras de risco de acidente vascular cerebral isquêmico em mulheres com idade entre 50 e 74 anos (ZAHN et al., 2018). Indivíduos com alta

relação cintura-quadril apresentaram maior probabilidade de sofrer um infarto agudo do miocárdio (CAO et al., 2018). E, em mulheres com doença arterial coronariana, o aumento da relação cintura-quadril intensificou as chances de ocorrer um evento adverso grave, como angina instável, arritmias ventriculares e acidente vascular cerebral (MEDINA-INOJOSA et al., 2018).

A relação entre o índice de massa corporal e a ocorrência de eventos adversos graves ainda é inconsistente, mas parte dos estudos mostram que existe relação entre um maior índice de massa corporal e o surgimento de eventos adversos graves, como infarto agudo do miocárdio, acidente vascular encefálico e morte por todas as causas (AUNE et al., 2016; XING et al., 2018).

Assim como as medidas antropométricas, as variáveis que refletem a composição corporal estão também relacionadas ao surgimento de eventos adversos graves (CHEN et al., 2016; XING et al., 2019). Alto percentual de gordura corporal, por exemplo, mostrou relação com a ocorrência de infarto agudo do miocárdio e acidente vascular encefálico em coronariopatas e em indivíduos saudáveis (CHEN et al., 2016). Além disso, Xing et al. (2019) sugeriram que indivíduos com DCV ou com alto risco para DCV possuem maior probabilidade de apresentar eventos adversos graves com o aumento da gordura corporal, e que maior massa magra pode ocasionar um efeito protetor nessa população.

1.4 Lacunas no contexto dos sinais e sintomas em PRC e justificativa do estudo

Apesar da ocorrência de sinais e sintomas ser um importante preditor de eventos adversos graves (KOSUGE et al., 2006; NARAYAN et al., 2019), resultados de um estudo publicado recentemente em periódico internacional (Clinical Rehabilitation) pelo nosso grupo de pesquisa, no qual a candidata é coautora, mostraram que a maioria dos protocolos de estratificação de risco (protocolos desenvolvidos pelo American College of Sports Medicine (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2007), Sociedade Brasileira de Cardiologia (MORAES et al., 2005), American Heart Association (FLETCHER et al., 2013), Sociedade Francesa de Cardiologia (MONPÈRE et al., 2002), Sociedade Espanhola de Cardiologia (VELASCO et al., 2000; PÉREZ et al., 2000), e o protocolo desenvolvido por Frederic J. Pashkow (PASHKOW, 1993) atualmente disponíveis, e que têm por objetivo definir o nível de risco do paciente para a elaboração de um tratamento adequado (SILVA et al., 2014), não estão associados com a ocorrência de sinais e sintomas (alteração de pulso, angina, aumento dos valores da pressão arterial no exercício (>220/110 mmHg), taquipneia, palidez, câibra, dor muscular, fadiga, tontura

e náusea) nos PRC (RIBEIRO et al., 2020). Além disso, apesar de ter sido encontrada associação entre o protocolo de estratificação da Associação Americana de Reabilitação Cardiovascular e Pulmonar (AMERICAN ASSOCIATION OF CARDIOVASCULAR AND PULMONARY REHABILITATION, 2007) e a ocorrência de sinais e sintomas, não foram observados valores significativos para as análises de acurácia, sensibilidade e especificidade (RIBEIRO et al., 2020). Por fim, é importante lembrar que a estratificação de risco realizada por meio deste protocolo se baseia nos achados do teste de esforço máximo (SILVA et al., 2014), que, apesar de importante, pode não ser parte da rotina clínica dos PRC, tendo em vista o custo destes exames complementares e a oferta reduzida pelo Sistema Único de Saúde (SANTOS et al., 2016; SOUZA et al., 2014).

Diante disso, encontrar variáveis que possam estar relacionadas à ocorrência de sinais e sintomas em PRC e que possam ser aplicáveis a prática clínica é relevante, uma vez que a utilização dessas variáveis pode fornecer informações relevantes para nortear as estratégias de monitorização, a escolha do tipo e da intensidade do exercício realizado, além da duração das fases contidas dentro de uma sessão, aspectos que são importantes para a segurança dos pacientes nos PRC.

Nesse contexto, nosso grupo de pesquisa elaborou um projeto financiado pela FAPESP (Processo FAPESP nº 2017/20657-5), cujo protocolo está publicado (VANZELLA et al., 2019) que teve, dentre seus objetivos, analisar a correlação entre variáveis clínicas, físicas e bioquímicas e a ocorrência de sinais e sintomas em PRC. Nesse projeto, demonstramos que índices obtidos pela variabilidade da frequência cardíaca que determinam a modulação parassimpática (TAKAHASHI et al., 2020), força muscular de quadríceps e capacidade funcional estão inversamente correlacionados com a ocorrência de sinais e sintomas, enquanto que, a frequência cardíaca de repouso apresentou correlação positiva com a ocorrência de sinais e sintomas em PRC (Dados em avaliações por periódicos internacionais).

Com base no contexto apresentado na sessão “Medidas antropométricas e composição corporal: relação com eventos adversos graves”, nota-se que diferentes medidas antropométricas e a composição corporal estão relacionadas à ocorrência de eventos adversos graves, que, como acima mencionado, podem ocorrer em PRC. Dessa forma, é possível que as medidas antropométricas e a composição corporal também estejam relacionadas a ocorrência de sinais e sintomas em PRC.

Ressalta-se ainda que a obesidade, que está relacionada a maiores valores de IMC, dentre outras variáveis antropométricas e de composição corporal (ASSOCIAÇÃO

BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA, 2016), está relacionada com a ocorrência de sinais e sintomas como tontura (CORNA et al., 2017), náuseas (HUSEINI et al., 2014), aumento da pressão arterial (BURGER et al., 2009) e do risco de arritmia ventricular durante o exercício físico (SABBAG et al., 2016), dor musculoesquelética (SALLEHUDDIN et al., 2018), e taquipneia (DREHER et al., 2012). Fatores como o aumento na ativação simpática e da atividade do sistema renina-angiotensina-aldosterona, hipertrofia ventricular esquerda concêntrica, alterações gastrointestinais e no padrão respiratório, que são promovidos pelo excesso de peso, ampliam a possibilidade do surgimento de sinais e sintomas em indivíduos obesos (BURGER et al., 2009; CORNA et al., 2017; DREHER et al., 2012; HUSEINI et al., 2014; SABBAG et al., 2016; SALLEHUDDIN et al., 2018).

Como mencionado acima, dados de um estudo realizado pelo nosso grupo de pesquisa (VANDERLEI et al., 2006) revelaram que estes sinais e sintomas foram os mais frequentemente observados durante sessões de PRC, o que reforça nossa hipótese sobre a relação entre as medidas antropométricas e da composição corporal com a ocorrência de sinais e sintomas em PRC. Contudo, até o momento, não há estudos que investiguem a existência dessa relação.

É importante frisar que a relação entre as medidas antropométricas e da composição corporal com a ocorrência de sinais e sintomas pode sofrer influência de fatores como sexo, idade e aptidão cardiorrespiratória. No estudo de Overvad *et al.* (2013), a relação entre índice de massa corporal e eventos adversos graves (AVC isquêmico, tromboembolismo ou morte) em indivíduos com fibrilação atrial foi influenciada pelo sexo. Enquanto homens apresentaram relação positiva entre sobrepeso e obesidade com eventos adversos, relação positiva para peso normal e eventos adversos foi encontrada para as mulheres. Além disso, Srikanthan *et al.* (2021) mostraram que apesar da relação inversa entre massa magra e mortalidade cardiovascular observada tanto em homens quanto em mulheres, relação inversa entre gordura corporal e mortalidade cardiovascular foi observada apenas no sexo feminino. As diferenças existentes na composição corporal entre homens e mulheres, sobretudo quanto ao acúmulo de gordura visceral ao redor do tronco e abdome (BREDELLA, 2017), podem justificar os achados destes estudos, e também influenciar a relação entre as medidas antropométricas e a composição corporal com a ocorrência de sinais e sintomas.

Com o envelhecimento, são observadas mudanças na composição corporal, caracterizadas por redução na massa magra e aumento da gordura corporal (AL-SOFIANI

et al., 2019), fato que deve ser levado em consideração em pesquisas que avaliam a composição corporal. Além disso, já foi demonstrado que a relação entre índice de massa corporal e mortalidade se torna mais forte com o aumento da idade (MASTERS et al., 2013).

A influência da aptidão cardiorrespiratória na relação entre obesidade-eventos adversos também já foi reportada por diversos autores (MCAULEY et al., 2014; LAVIE et al., 2014), e pode ser explicada por uma série de mecanismos. Maior aptidão cardiorrespiratória foi relacionada a mudanças favoráveis na estrutura e função cardiovascular (BRINKER et al., 2014). Além disso, um estudo recente demonstrou que a aptidão cardiorrespiratória tem papel fundamental no controle da inflamação associada a obesidade (DORNELES et al., 2019).

Portanto, a avaliação da relação entre as medidas antropométricas e a composição corporal com a ocorrência de sinais e sintomas também deve ser feita considerando sexo, idade e a aptidão cardiorrespiratória.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Geral

O objetivo desta dissertação foi investigar se existe correlação entre as medidas antropométricas e a composição corporal com a ocorrência de sinais e sintomas em PRC.

1.5.2 Específicos

I) Investigar se as circunferências de cintura, quadril, abdome, braço e panturrilha, as relações cintura-quadril e cintura-estatura e os índices antropométricos (índice de massa corporal, índice de conicidade, índice de volume abdominal, índice de forma corporal, índice de adiposidade corporal, e índice de arredondamento corporal) estão relacionados a ocorrência de sinais e sintomas em PRC.

II) Investigar se as variáveis de composição corporal avaliadas pela análise de impedância bioelétrica (gordura corporal, percentual de gordura corporal, massa magra, total de água corporal, hidratação da massa magra) estão relacionadas a ocorrência de sinais e sintomas em PRC.

III) Investigar a influência do sexo, idade e aptidão cardiorrespiratória na relação entre as medidas antropométricas e a composição corporal com a ocorrência de sinais e sintomas em PRC.

1.6 CONTRIBUIÇÃO À LITERATURA E DIRECIONAMENTOS FUTUROS

Investigar a relação entre as medidas antropométricas e da composição corporal com a ocorrência de sinais e sintomas em PRC pode contribuir para melhores condições de estratificação de risco e segurança nesses programas. Além disso, nossos resultados poderão auxiliar no gerenciamento dos fatores de risco e no desenvolvimento de ações educativas nos PRC.

A facilidade e o baixo custo para a obtenção das medidas antropométricas e da composição corporal pode contribuir para a sua implementação na rotina de avaliações dos PRC em países menos favorecidos economicamente como o Brasil.

Como apontado acima, os protocolos de estratificação de risco atualmente utilizados não são eficazes para prever a ocorrência de sinais e sintomas em PRC. Nossos resultados poderão, em conjunto com outras variáveis clínicas e físicas que foram já relacionadas a ocorrência de sinais e sintomas, contribuir para o desenvolvimento de um novo protocolo de estratificação de risco que possa ser utilizado na previsão da ocorrência de sinais e sintomas em PRC.

Assim, com o intuito de acrescentar elementos à literatura relacionados ao tema exposto, reunir informações relevantes a prática clínica e atingir os objetivos propostos, foram elaborados dois manuscritos:

1) O primeiro manuscrito intitulado *“As medidas antropométricas estão relacionadas à ocorrência de sinais e sintomas em programas de reabilitação cardíaca baseados em exercício? Um estudo observacional longitudinal”* teve por objetivo *“investigar a relação entre medidas antropométricas com a ocorrência de sinais e sintomas em programas de reabilitação cardíaca, considerando sexo, idade e aptidão cardiorrespiratória”*.

2) O segundo manuscrito intitulado *“Relação entre composição corporal e ocorrência de sinais e sintomas em programas de reabilitação cardíaca baseados em exercício: um estudo observacional longitudinal”* teve por objetivo *“investigar se a composição corporal está relacionada a ocorrência de sinais e sintomas em programas de reabilitação cardíaca, considerando sexo, idade e aptidão cardiorrespiratória”*.

1.7 REFERÊNCIAS

AL-SOFIANI, M. E. Body composition changes in diabetes and aging. **Journal of diabetes and its complications**, v. 33, n. 6, p. 451-459, 2019.

AMERICAN ASSOCIATION OF CARDIOVASCULAR AND PULMONARY REHABILITATION. **Diretrizes para Reabilitação Cardíaca e Programas de Prevenção Secundária [traduzido por Angela Gonçalves Marx]**. 4.ed. São Paulo: Roca, 2007.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para o teste de esforço e sua prescrição [Traduzido por Giuseppe Taranto]**. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

AMSTERDAM, E. A. *et al.* 2014 AHA/ACC Guideline for the management of patients with non-ST-elevation acute coronary syndromes: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 64, n. 24, p. e139-e228, 2014.

ANDERSON, L. *et al.* Exercise- based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. **Cochrane database of systematic reviews**, v. 2016, n. 1, p. CD001800, 2016.

ARENA, R. *et al.* Healthy lifestyle interventions to combat noncommunicable disease: a novel nonhierarchical connectivity model for key stakeholders: a policy statement from the American Heart Association, European Society of Cardiology, European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, and American College of Preventive Medicine. **European Heart Journal**, v. 36, n.31, p. 2097-2109, 2015.

ARONIS, K. N. *et al.* Associations of obesity and body fat distribution with incident atrial fibrillation in the biracial health aging and body composition cohort of older adults. **American Heart Journal**, v. 170, n. 3, p. 498-505.e2, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. **Diretrizes brasileiras de obesidade**. 4.ed. São Paulo: ABESO, 2016.

AUNE, D. *et al.* BMI and all-cause mortality: systematic review and non-linear dose-response meta-analysis of 230 cohort studies with 3.74 million deaths among 30.3 million participants. **BMJ**, v. 353, p. i2156, 2016.

BRINKER, S. K. *et al.* Association of cardiorespiratory fitness with left ventricular remodeling and diastolic function: the Cooper Center Longitudinal Study. **JACC. Heart failure**, v. 2, n. 3, p. 238-246, 2014.

BREDELLA, M. A. Sex differences in body composition. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, v. 1043, p. 9-27, 2017.

BURGER, J. P. W. *et al.* Blood pressure response to moderate physical activity is increased in obesity. **The Netherlands Journal of Medicine**, v.68, n. 8, p. 342-346, 2009.

CAO, Q. *et al.* Waist-hip ratio as a predictor of myocardial infarction risk: a systematic review and meta-analysis. **Medicine (Baltimore)**, v. 97, n. 30, p. e11639, 2018.

CHEN, Q. *et al.* Waist circumference increases risk of coronary heart disease: evidence from a mendelian randomization study. **Molecular genetics & genomic medicine**, v. 8, n. 4, p. e1186, 2020.

CHEN, Y. *et al.* Association of visceral fat index and percentage body fat and anthropometric measures with myocardial infarction and stroke. **Journal of Hypertension**, v. 5, p. 235, 2016.

CORNA, S. *et al.* Dizziness and falls in obese inpatients undergoing metabolic rehabilitation. **PLoS One**, v. 12, n. 1, p. e0169322, 2017.

DING, D. Surveillance of global physical activity: progress, evidence, and future directions. **The Lancet Glob Health**, v. 6, n. 10, p. 1046-1047, 2018.

DORNELES, G. P. *et al.* Cardiorespiratory fitness modulates the proportions of monocytes and T helper subsets in lean and obese men. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 29, n. 11, p. 1755-1765, 2019.

DREHER, M.; KABITZ, H. J. Impact of obesity on exercise performance and pulmonary rehabilitation. **Respirology**, v. 17, n. 6, p. 899-907, 2012.

DUGMORE, L. D. *et al.* Changes in cardiorespiratory fitness, psychological wellbeing, quality of life, and vocational status following a 12-month cardiac exercise rehabilitation programme. **Heart**, v. 81, n. 4, p. 359–366, 1999.

FERRETTI, F.; MARIANI, M. Sugar-sweetened beverage affordability and the prevalence of overweight and obesity in a cross section of countries. **Journal of Global Health**, v.15, n. 1, p. 30, 2019.

FLETCHER, G. F. *et al.* Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. **Circulation**, v. 128, n. 8, p. 873–934, 2013.

FRANKLIN, B. A. *et al.* Safety of medically supervised outpatient cardiac rehabilitation exercise therapy: a 16-year follow-up. **Chest**, v. 114, n. 3, p. 902-906, 1998.

GBD 2017 CAUSES OF DEATH COLLABORATORS. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The Lancet**, v.392, n.10159, p. 1736-1788, 2018.

HALLAL, P. C. *et al.* Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **The Lancet**, v.380, p.247-257, 2012.

HASKELL, W. L. Cardiovascular complications during exercise training of cardiac patients. **Circulation**, v. 57, n. 5, p. 920–924, 1978.

HASKELL, W. L. The efficacy and safety of exercise programs in cardiac rehabilitation. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 26, n. 7, p. 815-823, 1994.

HEINONEN, I. *et al.* Organ specific physiological responses to acute physical exercise and long-term training in humans. **Physiology (Bethesda, Md.)**, v. 29, n. 6, p.421-436, 2014.

HERDY, A. H. *et al.* Diretriz sul-americana de prevenção e reabilitação cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 103, (2 Suppl 1), p. 1-31, 2014.

HOSSACK, K.F.; HARTWIG, R. Cardiac arrest associated with supervised cardiac rehabilitation. **Journal of Cardiac and Pulmonary Rehabilitation**, v. 2, n. 5, p. 402-408, 1982.

HUSEINI, M. *et al.* Gastrointestinal symptoms in morbid obesity. **Frontiers in Medicine**, v. 1, p. 49, 2014.

KIM, C.; MOON, C. J.; LIM, M. H. Safety of Monitoring Exercise for Early Hospital-based Cardiac Rehabilitation. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v. 36, n. 2, p. 262-267, 2012

KNOWLES, R. *et al.* Associations of skeletal muscle mass and fat mass with incident cardiovascular disease and all-cause mortality: a prospective cohort study of UK Biobank participants. **Journal of the American Heart Association**, v. 10, n. 9, p. e019337, 2021.

KOSUGE, M. *et al.* Differences between men and women in terms of clinical features of ST-segment elevation acute myocardial infarction. **Circulation journal**, v. 70, n. 3, p. 222-226, 2006.

LAVIE, C. J. *et al.* Obesity and cardiovascular diseases: implications regarding fitness, fatness, and severity in the obesity paradox. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 63, n. 14, p. 1345-1354, 2014.

LÉVESQUE, V. *et al.* Relation between a simple lifestyle risk score and established biological risk factors for cardiovascular disease. **American Journal of Cardiology**, v. 120, n. 11, p. 1939-1946, 2017.

LIU, J. *et al.* Predictive values of anthropometric measurements for cardiometabolic risk factors and cardiovascular diseases among 44 048 Chinese. **Journal of the American Heart Association**, v. 8, n. 16, p. e010870, 2019.

LUKSIENE, D. *et al.* Anthropometric trends and the risk of cardiovascular disease mortality in a Lithuanian urban population aged 45-64 years. **Scandinavian Journal of Public Health**, v. 43, n. 8, p. 882-889, 2015.

MASTERS, R. K. *et al.* Obesity and US mortality risk over the adult life course. **American journal of epidemiology**, v. 177, n. 5, p. 431-442, 2013.

MCAULEY, P. A.; BEAVERS, K. M. Contribution of cardiorespiratory fitness to the obesity paradox. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v.56, n. 4, p. 434-440, 2014.

MEDINA-INOJOSA, J. R. *et al.* Relation of waist-hip ratio to long-term cardiovascular events in patients with coronary artery disease. **American Journal of Cardiology**, v. 121, n. 8, p. 903-909, 2018.

MONPÈRE, C. *et al.* Recommandations de la Société française de cardiologie concernant la pratique de la réadaptation cardiovasculaire chez l'adulte. Version 2. **Archives des Maladies du Cœur et des Vaisseaux**, v. 95, n. 10, p. 962-997, 2002.

MORAES, R.S. *et al.* Diretriz de Reabilitação Cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 84, n. 5, p. 431-440, 2005.

NARAYAN, S. M.; WANG, P. J; DAUBERT, J. P. New concepts in sudden cardiac arrest to address an intractable epidemic: JACC state-of-the-art review. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 73, n. 1, p. 70-88, 2019.

NASCIMENTO, B. R. *et al.* Cardiovascular disease epidemiology in portuguese-speaking countries: data from the Global Burden of Disease, 1990 to 2016. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 110, n. 6, p. 500-511, 2018.

O'GARA, P. T. *et al.* 2013 ACCF/AHA Guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. **Circulation**, v. 127, n. 4, p.e362-425, 2013.

OVERVAD, T. F. *et al.* Body mass index and adverse events in patients with incident atrial fibrillation. **The American journal of medicine**, v. 126, n. 7, p. 640.e9 – 640.e17, 2013.

PASHKOW, F. J. Issues in contemporary cardiac rehabilitation: a historical perspective. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 21, n. 3, p. 822–834, 1993.

PAUL-LABRADOR, M.; VONGVANICH, P.; MERZ, C. N. Risk stratification for exercise training in cardiac patients: do the proposed guidelines work? **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**, v. 19, n. 2, p. 118-125, 1999.

PAVY, B. *et al.* Safety of exercise training for cardiac patients: results of the French registry of complications during cardiac rehabilitation. **Archives of internal medicine**, v. 166, n. 21, p. 2329-2334, 2006.

PÉREZ, A. B. *et al.* Guías de práctica clínica sobre actividad física del cardiopata. **Revista Española de Cardiología**, v. 53, n. 5, p. 684-726, 2000.

PIEPOLI, M. F. *et al.* Secondary prevention in the clinical management of patients with cardiovascular diseases. Core components, standards and outcome measures for referral and delivery: a policy statement from the cardiac rehabilitation section of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation. Endorsed by the Committee for Practice Guidelines of the European Society of Cardiology. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 21, n. 6, p. 664-681, 2014.

PRICE, K. J. *et al.* A review of guidelines for cardiac rehabilitation exercise programmes: is there an international consensus? **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 23, n. 16, p. 1715-1733, 2016.

RIBEIRO, A. L. P. *et al.* Global burden of cardiovascular disease cardiovascular health in Brazil: trends and perspectives. **Circulation**, v. 133, n. 4, p. 422-433, 2016.

RIBEIRO, F. *et al.* An investigation into whether cardiac risk stratification protocols actually predict complications in cardiac rehabilitation programs? **Clinical Rehabilitation**, v. 35, n. 5, p. 775-784, 2021.

ROTH, G. A. *et al.* Global, regional, and national burden of cardiovascular diseases for 10 causes, 1990 to 2015. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2017.

SABBAG, A. *et al.* Obesity and exercise- induced ectopic ventricular arrhythmias in apparently healthy middle-aged adults. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 23, n. 5, p. 511-517, 2016.

SAITO, M. *et al.* Safety of exercise- based cardiac rehabilitation and exercise testing for cardiac patients in Japan: a nationwide survey. **Circulation journal**, v. 78, n. 7, p. 1646-1653, 2014.

SALLEHUDDIN, S. M. *et al.* Changes in body pain among overweight and obese housewives living in Klang Valley, Malaysia: findings from the MyBFF@home study. **BMC Women's Health**, v. 18, (Suppl 1), p. 101, 2018.

SANDERCOCK, G; HURTADO, V; CARDOSO, F. Changes in cardiorespiratory fitness in cardiac rehabilitation patients: a meta-analysis. **International Journal of Cardiology**, v. 167, n. 3, p. 894-902, 2013.

SANTOS, A. A. S. *et al.* Analysis of agreement between cardiac risk stratification protocols applied to participants of a center for cardiac rehabilitation. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 20, n. 4, p. 298-305, 2016.

SILVA, A. K. F. *et al.* Cardiac risk stratification in cardiac rehabilitation programs: a review of protocols. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 29, n. 2, p. 255-265, 2014.

SCHEINOWITZ, M.; HARPAZ, D. Safety of cardiac rehabilitation in a medically supervised, community-based program. **Cardiology**, v.103, n. 3, p. 113-117, 2005.

SERRA-MAJEM, L. *et al.* Ibero–american consensus on low- and no-calorie sweeteners: safety, nutritional aspects and benefits in food and beverages. **Nutrients**, v. 10, n. 7, p. 818, 2018.

SMITH, S. C. *et al.* AHA/ACCF Secondary prevention and risk reduction therapy for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2011 update: a guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation. **Circulation**, v. 124, n. 22, p. 2458-2473, 2011.

SOUZA, F. O. S. *et al.* Do normativo à realidade do Sistema Único de Saúde: Revelando barreiras de acesso na rede de cuidados assistenciais. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 4, p. 1283–1293, 2014.

SRIKANTHAN, P. *et al.* Sex differences in the association of body composition and cardiovascular mortality. **Journal of the American Heart Association**, v. 10, n. 5, p. e017511, 2021.

SU, T. T. *et al.* Body composition indices and predicted cardiovascular disease risk profile among urban dwellers in Malaysia. **BioMed Research International**, v. 2015, p. 174821, 2015.

TAKAHASHI, C. *et al.* Are signs and symptoms in cardiovascular rehabilitation correlated with heart rate variability? An observational longitudinal study. **Geriatrics & Gerontology International**, v. 20, n. 10, p. 853-859, 2020.

VAN CAMP, S. P.; PETERSON, R. A. Cardiovascular complications of outpatient cardiac rehabilitation programs. **JAMA Network**, v.256, n. 9, p. 1160-1163, 1986.

VANDERLEI, L. C. M. *et al.* Análise de sinais e sintomas em programas ambulatoriais de exercícios físicos para pacientes cardíacos. **Arquivos de ciências da saúde**, v. 13, n. 2, p.69-74, 2006.

VAN HALEWIJN, G. *et al.* Lessons from contemporary trials of cardiovascular prevention and rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Cardiology**, v. 232, p. 294-303, 2017.

VANZELLA, L. M. *et al.* Efficacy of risk stratification protocols and clinical, physical, and biochemical parameters to preverse signals and symptoms during cardiovascular rehabilitation programs: protocol for an observational trial. **Medicine (Baltimore)**, v. 98, n. 24, p. e15700, 2019.

VELASCO, J. A. *et al.* Guías de práctica clínica en prevención cardiovascular y rehabilitación cardíaca. **Revista Española de Cardiología**, v. 53, n. 8, p. 1095–1120, 2000.

VONGVANICH, P.; PAUL-LABRADOR, M. J.; MERZ, C. N. Safety of medically supervised exercise in a cardiac rehabilitation center. **American Journal of Cardiology**, v. 77, n. 15, p. 1383-1385, 1996.

WHO EXPERT COMMITTEE ON REHABILITATION OF PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR DISEASES; WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Rehabilitation of patients with cardiovascular diseases: report of a WHO Expert Committee**. Geneva: World Health Organization, 1964.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical activity**. World Health Organization, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>. Acesso em: 28 jan. 2022.

XING, Z. *et al.* Relationship of obesity to adverse events among patients with mean 10-year history of type 2 diabetes mellitus: results of the ACCORD study. **Journal of the American Heart Association**, v. 7, n. 22, p. e010512, 2018.

XING, Z. *et al.* Association of predicted lean body mass and fat mass with cardiovascular events in patients with type 2 diabetes mellitus. **Canadian Medical Association Journal**, v. 191, n. 38, p. E1042-E1048, 2019.

XING, Z. *et al.* Waist circumference is associated with major adverse cardiovascular events in male but not female patients with type-2 diabetes mellitus. **Cardiovascular Diabetology**, v. 19, n. 1, p. 39, 2020.

ZAHN, K. *et al.* Body fat distribution and risk of incident ischemic stroke in men and women aged 50 to 74 years from the general population. The KORA Augsburg cohort study. **PLoS One**, v. 13, n. 2, p. e0191630, 2018.

ZENG, Q. *et al.* Percent body fat is a better predictor of cardiovascular risk factors than body mass index. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 45, n. 7, p. 591–600, 2012.

ZHANG, Y. *et al.* Association between anthropometric indicators of obesity and cardiovascular risk factors among adults in Shanghai, China. **BMC Public Health**, v.19, n. 1, p.1035, 2019.

ZOU, Z. *et al.* Time trends in cardiovascular disease mortality across the BRICS: an age-period-cohort analysis of key nations with emerging economies using the Global Burden of Disease Study 2017. **Circulation**, v. 141, n. 10, p. 790-799, 2020.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação da relação entre medidas antropométricas e da composição corporal com a ocorrência de sinais e sintomas em PRC mostrou que:

I) Medidas antropométricas e composição corporal estão relacionadas a ocorrência de sinais durante as sessões de PRC. A ocorrência de aumento da pressão diastólica no exercício está relacionada a uma maior circunferência de braço e maior percentual de gordura corporal, como também a um menor índice de forma corporal. Além disso, a ocorrência de alteração de pulso está relacionada a uma maior hidratação da massa magra.

II) Medidas antropométricas e composição corporal também estão relacionadas a ocorrência de sintomas durante as sessões de PRC. A ocorrência de dor muscular está relacionada a um maior índice de massa corporal e maior percentual de gordura corporal. Além disso, a ocorrência de câibras está relacionada a uma menor circunferência da cintura e menor índice de volume abdominal.

III) O total de sinais e sintomas verificado durante 24 sessões de PRC está relacionado a uma maior hidratação da massa magra.

Além disso, quando sexo, idade e aptidão cardiorrespiratória são considerados, tem-se que:

I) A relação entre medidas antropométricas e composição corporal com a ocorrência de sinais e sintomas difere entre os sexos e indivíduos mais jovens e mais velhos, e menor e maior consumo máximo de oxigênio.

II) Homens, indivíduos mais jovens e com menor consumo máximo de oxigênio apresentam maior número de relações significativas entre medidas antropométricas e composição corporal com a ocorrência de sinais e sintomas em PRC.

Esses resultados demonstram que incluir a avaliação antropométrica e da composição corporal, além da análise da aptidão cardiorrespiratória, sexo e idade, é importante no contexto dos PRC baseados em exercício, uma vez que o número de sinais e sintomas ocorridos durante as sessões desses programas é alto, e que estes podem preceder graves eventos adversos que colocam em risco a integridade e/ou a vida dos participantes.

Além disso, vale lembrar que os instrumentos utilizados na rotina dos PRC apresentam limitações para prever a ocorrência de sinais e sintomas. Dessa forma, a avaliação das medidas antropométricas como o índice de massa corporal e a circunferência de braço, e das variáveis de composição corporal, como o percentual de gordura corporal e a hidratação da massa magra,

podem contribuir para o desenvolvimento de estratégias de estratificação de risco mais eficazes e, conseqüentemente, para o planejamento do tratamento e a segurança nos PRC.