



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**AVALIAÇÃO DO TESTE DE ELEVAÇÃO DO CALCANHAR E COMPOSIÇÃO
CORPORAL EM MULHERES IDOSAS COM DOENÇA ARTERIAL
OBSTRUTIVA PERIFÉRICA**

ANA GABRIELA CÂMARA BATISTA DA SILVA

**Natal
2015**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**AVALIAÇÃO DO TESTE DE ELEVAÇÃO DO CALCANHAR E COMPOSIÇÃO
CORPORAL EM MULHERES IDOSAS COM DOENÇA ARTERIAL
OBSTRUTIVA PERIFÉRICA**

ANA GABRIELA CÂMARA BATISTA DA SILVA

Dissertação apresentada à Universidade
Federal do Rio Grande do Norte – Programa
de pós-graduação em Fisioterapia, para a
Obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.
Orientador: Fernando Augusto Lavezzo Dias

Natal
2015

Seção de Informação e Referência

Catálogo da Publicação na Fonte. UFRN / Biblioteca Central Zila Mamede

Silva, Ana Gabriela Câmara Batista da.

Avaliação do teste de elevação do calcanhar e composição corporal em mulheres idosas com doença arterial obstrutiva periférica / Ana Gabriela Câmara Batista da Silva. – Natal, RN, 2015.

59f.

Orientador: Fernando Augusto Lavezzo Dias. .

Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia.

1. Doença vascular – Dissertação. 2. Índice tornozelo braquial - Dissertação. 3. Composição corporal - Dissertação. 4. *Endurance* – Dissertação. I. Dias, Fernando Augusto Lavezzo. II.. Título.

RN/UF/BCZM

CDU 616.1

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia:
Prof. Dr. Ricardo Oliveira Guerra

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**AVALIAÇÃO DO TESTE DE ELEVAÇÃO DO CALCANHAR E COMPOSIÇÃO
CORPORAL EM MULHERES IDOSAS COM DOENÇA ARTERIAL
OBSTRUTIVA PERIFÉRICA**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fernando Augusto Lavezzo Dias – Departamento de Fisiologia/UFPR
PPG Fisioterapia UFRN

Profa. Dra. Vanessa Regiane Resqueti Fregonezi – Departamento de
Fisioterapia/UFRN

Prof. Dr. Rubens Alexandre da Silva Junior – Departamento de Fisioterapia
UEL/UNOPAR

Aprovada em 28/02/2015

Dedicatória

Dedico este trabalho à mulher que há mais de 20 anos me inspira e incentiva na busca de conhecimento e crescimento enquanto ser humano.

Deus está conosco, amo você Minha Mainha Rogéria!

Agradecimentos

A Deus por me dá força interior e determinação para lutar e vencer as batalhas da vida.

Ao meu orientador Fernando Dias que mesmo à distância se manteve presente em seus emails e em nossas conversas pelo *Skype*. Muito obrigada pela confiança depositada em mim e por todo conhecimento compartilhado ao longo dessa parceria professor-aluno.

Rogéria e Diassis, painho e mainha, meu porto seguro, minha vida, meus amores. Sou grata pelo carinho, paciência e incentivo.

As minhas amigas que a faculdade me presenteou, em especial Karime Andrade e Kadja Benício, por serem meu aconchego nos momentos mais complicados dessa jornada.

Aos colegas que fizeram a turma de mestrado do ano de 2013, foi muito bom conviver e partilhar conhecimentos com vocês.

A Diego Araújo que desde a seleção do mestrado me dá auxílio e a quem chamo carinhosamente de co-orientador.

A Saionara Aires pelo importante suporte estatístico neste trabalho.

Aos integrantes do laboratório 06, pela acolhida nesses 24 meses.

Gostaria de por fim, agradecer a todos os voluntários que deram seu tempo e energia para este estudo.

Lista de Figuras e tabelas

Figura 1- Aparelho utilizado na avaliação da composição corporal	16
Figura 2- Instrumentos utilizados para mensuração do ITB	17
Figura 3- Demonstração do teste de elevação do calcanhar	18
Figura 4- Correlação da massa de gordura corporal e Massa Muscular de membros inferiores com o teste de elevação do calcanhar	23
Figura 5- Correlação do IMC e peso corporal com teste de elevação do calcanhar.....	24
Figura 6- Correlação ITB com variáveis do teste de elevação do calcanhar	24
Tabela 1- Características Clínicas e Antropométrica.....	20
Tabela 2- Composição Corporal	21
Tabela 3- Subanálise da Composição Corporal	22
Tabela 4- Teste de elevação do calcanhar	22
Tabela 5- Regressão Linear	25

Lista de Siglas e Abreviaturas

DAOP- Doença Arterial Obstrutiva Periférica

ITB- Índice Tornozelo Braço

HRT- Heel Rise Test

DVCs- Doenças cardiovasculares

IMC- Índice de Massa Corporal

ICQ- Índice Cintura- Quadril

FC- Frequência Cardíaca

PAS- Pressão Arterial Sistólica

PAD- Pressão Arterial Diastólica

ACT- Água Corporal Total

TMB- Taxa Metabólica Basal

MME- Massa Muscular Esquelética

MLG- Massa Livre de Gordura

MGC- Massa de Gordura Corporal

PGC- Porcentagem de Gordura Corporal

MMT- Massa Muscular de Tronco

MGT- Massa de Gordura de Tronco

PGT- Porcentagem de Gordura de Tronco

MM- Massa Muscular

MMII- Membros inferiores

Sumário

1	INTRODUÇÃO	1
1.0	<i>Doença Arterial Obstrutiva Periférica</i>	2
1.1	<i>Índice Tornozelo Braquial</i>	4
1.2	<i>Teste de elevação do calcanhar (Heel Rise Test)</i>	5
1.3	<i>Composição Corporal e DAOP</i>	6
2	JUSTIFICATIVA	10
3	OBJETIVOS.....	10
3.0	<i>Objetivo geral</i>	11
3.1	<i>Objetivos específicos</i>	11
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
4.0	<i>Sujeitos</i>	13
4.1	<i>Critérios de Inclusão</i>	133
4.2	<i>Critérios de Exclusão</i>	144
4.3	<i>Avaliação Clínica</i>	144
4.4	<i>Composição corporal</i>	144
4.5	<i>Avaliação do Índice Tornozelo Braquial</i>	166
4.6	<i>Heel Rise Test ou teste de elevação do calcanhar</i>	177
4.7	<i>Análise Estatística</i>	188
5	RESULTADOS	199
6	DISCUSSÃO	266
7	CONCLUSÕES	31
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	333
9	APÊNDICES	
	APÊNDICE A- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	
	APÊNDICE B- Ficha de Avaliação	
	APÊNDICE C- Produção Científica	

Resumo

A doença arterial obstrutiva periférica (DAOP) é uma patologia oclusiva crônica da circulação arterial periférica causada principalmente por aterosclerose. Um dos métodos clínicos propostos para avaliação do *endurance* e função muscular de membros inferiores é o *Heel Rise Test* (HRT) ou teste de elevação do calcanhar, porém sua capacidade de prever a disfunção causada pela DAOP e sua relação com a composição corporal não foram elucidados. O objetivo geral do trabalho foi avaliar o *endurance* da musculatura de membros inferiores, através do HRT, e a composição corporal em mulheres idosas com índice tornozelo-braquial (ITB) compatível com a DAOP e mulheres com ITB Normal. Foram avaliadas 60 mulheres idosas, sendo 39 com ITB normal e 21 com ITB DAOP. A composição corporal foi quantificada através da bioimpedância elétrica multifrequencial segmentar direta. Não foram observadas diferenças marcantes de composição corporal entre grupos além de tendência de menor valor de massa muscular em membros inferiores no grupo ITB DAOP. O número de repetições no HRT apresentou correlação com a composição corporal tanto de massa de gordura e suas porcentagens (Massa de gordura corporal $r = -0,461$, $p < 0,001$; porcentagem de gordura corporal $r = -0,45$, $p < 0,001$; Porcentagem de gordura de tronco $r = -0,584$, $p < 0,0001$; Massa de gordura de tronco $r = -0,450$, $p < 0,001$), quanto de massa muscular em membros inferiores normalizada pelo peso ($r = 0,434$, $p < 0,001$); contudo, não houve correlação com o ITB que apenas correlacionou-se com a velocidade de realização do teste ($r = -0,300$; $p = 0,019$). Embora apresente correlação com a composição corporal, sobretudo massa muscular de membros inferiores e seja útil para avaliação da *endurance* muscular de membros inferiores, padronizações dos parâmetros do HRT são necessárias para que o teste tenha sensibilidade no diagnóstico e determinação da progressão da DAOP em mulheres.

Palavras-Chaves: Doença Arterial Obstrutiva Periférica, Composição corporal, Teste de elevação do calcanhar, Índice Tornozelo Braquial.

Abstract

Peripheral Artery Disease (PAD) is a chronic atherosclerotic pathology caused by occlusion of peripheral arterial circulation. The standing Heel Rise Test (HRT) has been recommended as a relevant clinical instrument to evaluate endurance and muscular performance in the lower limbs; however, its capacity to predict disability resulted from PAD and its relation to body composition has not yet been elucidated. The aim of this study was to evaluate muscular endurance of the lower limbs using the Heel Rise Test, and to compare body composition through ankle-brachial index in elderly women with and without PAD. Sixty women were evaluated, where 39 presented normal ankle-brachial index and 21 with PAD. The body composition was measured by segmental multi-frequency bioelectrical impedance. There were no significant differences in body composition between groups apart tendency to lower muscular mass in lower limbs on the group of ankle-brachial index with PAD. The number of repetitions on HRT showed correlation with body composition regarding body fat percentages (Fat mass $r = -0,461$, $p < 0,001$; Percentage body fat $r = -0,45$, $p < 0,001$; Percentage trunk mass $r = -0,584$, $p < 0,0001$; Fat trunk mass $r = -0,45$, $p < 0,001$) and muscular mass in lower limbs normalized by the weight; nevertheless, there was no correlation with ankle-brachial index, that was only associated with the velocity performed on the test ($r = -0,3001$, $p = 0,019$). While HRT has correlation with body composition, particularly with lower limb muscular mass, and presents effectiveness in evaluating muscular endurance in lower limbs, standardization of the test parameters is necessary in order to have sensitivity in the diagnosis and determinations of PAD progression in women.

Key-words: Peripheral Artery Disease, body composition, Heel Rise Test, ankle-brachial index

1 INTRODUÇÃO

1.0 *Doença Arterial Obstrutiva Periférica.*

A doença arterial obstrutiva periférica (DAOP) é uma doença oclusiva crônica da circulação periférica caracterizada por diminuição da luz arterial de forma lenta e progressiva e que afeta predominantemente as grandes, médias e pequenas artérias dos membros inferiores. Pode cursar com sintomas que variam desde suboclusão sintomática, ou assintomática até a presença de gangrena nos pododáctilos e nos pés (NAIDOO; BENINGFIELD, 2009).

O envelhecimento na população brasileira, combinado com tendência crescente de obesidade, inatividade física, pressão arterial elevada e diabetes melito vêm aumentando o acometimento por doenças vasculares. A DAOP aparece como um dos principais contribuintes para altos custos de saúde pública e está associada com alta morbidade, mortalidade e comprometimento da qualidade de vida (MAHONEY et al., 2010; O'NEILL et al., 2015).

Os altos custos com esta doença são atribuídos ao elevado número de intervenções e reintervenções cirúrgicas com resultado clínico pobre. Além dos gastos com cuidados paliativos em nível ambulatorial como curativos, medicação antimicrobiana e repetidos processos de debridamento (ADAM et al., 2005; CONTE et al., 2006; SCHILLINGER et al., 2006, 2007).

A principal causa da DAOP é o acometimento aterosclerótico. Esta condição é encontrada frequentemente em pessoas com fatores de risco cardiovasculares estabelecidos como idade avançada, tabagismo, diabetes melito, hiperlipidemia e hipertensão arterial. Outros fatores denominados relativos também podem iniciar e acelerar o processo da aterosclerose como: etnia/raça, níveis elevados de marcadores inflamatórios, doença renal crônica, fatores genéticos, estados de hipercoagulabilidade e índice cintura-quadril anormal (BARTHOLOMEW; OLIN, 2006).

A aterosclerose é um complexo processo de vários eventos inter-relacionados incluindo anormalidades lipídicas, ativação plaquetária, trombose, disfunção endotelial, inflamação, estresse oxidativo, ativação de células da musculatura lisa, alteração metabólica e remodelamento da matriz celular, além de fatores genéticos. Os estágios da aterosclerose são divididos em lesão inicial, formação de placas de gordura, fibroproliferação, desenvolvimento do ateroma e desenvolvimento avançado da lesão (FAXON et al., 2004).

O processo de formação de placa de ateroma e instalação da doença arterial periférica inicia-se quando ocorre lesão da parede do endotélio ocasionada por um ou mais fatores de risco. A partir da lesão acumulam-se lipídios e proteínas na parede do vaso, a placa de gordura move-se para o subendotélio e é fagocitada por macrófagos e posteriormente incorporados por células musculares lisas resultando em uma reação inflamatória. Ocorre então, liberação de fatores de crescimento e citocinas que por sua vez atraem monócitos adicionais que se transformam em macrófagos e fagocitam os lipídeos o que lhe confere um aspecto esponjoso e passam a ser designadas células esponjosas. Macrófagos e plaquetas proliferam à medida que aumenta a magnitude da resposta inflamatória, favorecendo aumento também da permeabilidade que por sua vez favorece a migração desses para a camada íntima endotelial estimulando a aterogênese e propiciando a expansão da placa aterosclerótica (LIBBY, 2002).

A DAOP é um marcador para doença aterosclerótica coronariana e extracoronariana (acidente vascular encefálico, angina, infarto do miocárdio). Como se trata de uma manifestação periférica da aterosclerose a maioria dos fatores de risco cardiovasculares tradicionais estão fortemente associados com esta condição. A presença de DAOP sintomática ou assintomática aumenta de três a seis vezes o risco de morte por doença cardíaca coronariana e doença cardiovascular (CRIQUI et al., 1992).

A prevalência de DAOP está estimada em 20% da população entre 55 e 74 anos (MEIJER et al., 1998). Um estudo multicêntrico realizado no Brasil encontrou prevalência de 10,5% de DAOP sintomática e assintomática em todo território brasileiro (MAKDISSE et al., 2008). Já um estudo local realizado no Município de Natal, estado do Rio Grande do Norte encontrou prevalência de 13,7% de DAOP sintomática e assintomática em sujeitos diabéticos (SALES A T N., 2014).

A Doença Arterial Obstrutiva Periférica faz parte do grupo de doenças que mais causam incapacidade nos EUA. Esta se apresenta silenciosa nos estágios iniciais e tem como seu principal sintoma a claudicação intermitente quando a obstrução arterial é superior a 50%. (GARCIA, 2006)

A claudicação intermitente é definida como a sensação de dor, ardência, cansaço, ardor ou desconforto na musculatura dos pés, panturrilhas, coxa ou

nádegas que aparecem durante o caminhar rápido ou por longas distância ou até mesmo em posição de ortostatismo. Esses sintomas desaparecem após alguns minutos de descanso. Os sintomas são repercussões da falta de suprimento sanguíneo adequado na musculatura (CONTE et al., 2015).

A isquemia grave e de longa duração pode levar à neuropatia isquêmica. O paciente pode desenvolver dor ao longo de um nervo sensorial periférico (PICCINATO C E. , CHERRI J, MORIYA T., 2001). A presença de neuropatia causa uma parcial desnervação resultando em diminuição de força muscular e performance. Segundo MCGuigan et al. (2001) as alterações de desnervação muscular levam à conversão das fibras musculares tipo I para fibras tipo II. Esta mudança repercute na capacidade oxidativa do músculo interferindo em sua resistência. Assim, a função muscular diminui consideravelmente nos pacientes com DAOP, atingindo um nível crítico quando o fluxo sanguíneo está severamente comprometido.

1.1 Índice Tornozelo Braquial

Um dos parâmetros mais simples e úteis para avaliar objetivamente menor perfusão arterial dos membros, e assim diagnosticar DAOP, é o índice tornozelo braquial (ITB). Este índice é obtido pela razão entre o maior valor da pressão sistólica medida na altura do tornozelo e da pressão sistólica braquial. O ITB foi originalmente proposto para diagnóstico não invasivo da DAOP, mais tarde, observou-se que este também pode ser um indicador de aterosclerose em outros leitos vasculares e pode servir como um marcador para eventos cardiovasculares e incapacidade funcional mesmo em indivíduos assintomáticos (WINSOR, 1950; FOWKES et al., 2008).

Quando comparado a uma variedade de métodos de imagem como os exames padrão ouro, angiografia e doppler arterial, o ITB mostra-se importante ferramenta no diagnóstico da DAOP. O ITB apresenta sensibilidade e especificidade em torno de 0,71-1,0 e 0,80-1,0, respectivamente. (LIJMER et al., 1996; NIAZI et al., 2006; DACHUN XU et al., 2010).

A progressão natural da DAOP inclui uma diminuição no valor do ITB ao longo do tempo. Em alguns casos, a artéria do tornozelo é incompressível e a pressão sistólica nesse local não pode ser medida. Em outras situações a pressão sistólica do tornozelo pode ser mensurada, mas é muito mais elevada

do que a pressão sistólica braquial, conduzindo para um valor de ITB que excede o intervalo normal. Estas situações estão relacionadas com a calcificação da parede arterial. Condição mais comum em portadores de diabetes *mellitus* e doença renal. A calcificação arterial não implica que lesões de oclusão do leito vascular estejam presentes, embora essas duas condições frequentemente coexistam. Quando a calcificação vascular está presente causa valores anormais do ITB, contudo não se pode concluir que o paciente apresente DAOP (ABOYANS et al., 2008).

O critério para interpretação do resultado do ITB baseado nas recomendações do Colégio Americano de Cardiologia / American Heart Association (2012) sugere que valores entre 0,91-1,39 são considerados normais. Valores iguais ou inferiores a 0,90 são considerados compatíveis com DAOP e valores iguais ou superiores a 1,4 são considerados anormais, mas inconclusivos para DAOP, designando artérias não compressíveis que requerem avaliações adicionais por outras técnicas de identificação ou de exclusão de DAOP. A doença arterial periférica pode ser classificada como leve a moderada para valores de ITB entre 0,41 e 0,9 e grave para os valores inferiores a 0,4. A literatura também considera os valores entre 0.91 e 1.0 como limítrofes (*boderline*).

Como é um dos marcadores de menor custo e com maior disponibilidade, o ITB é uma medida altamente apropriada para a avaliação de presença e risco de DAOP na prática clínica.

1.2 Teste de elevação do calcanhar (*Heel Rise Test*)

O *Heel Rise Test* (HRT) é um método clínico proposto para avaliação do *endurance* e função muscular de membros inferiores. O HRT ou teste de elevação do calcanhar foi desenvolvido na década de 40 com a proposta de avaliar a função do tendão calcâneo e atualmente vem sendo proposto para avaliar indivíduos com disfunção vascular em membros inferiores (LUNSFORD; PERRY, 1995; UDEN, VAN et al., 2005).

O HRT inicialmente foi proposto como teste unipodal. No entanto, Pereira et al. (2011) verificou que o teste com apoio bipodal foi mais confiável por ser menos influenciado pelas alterações de equilíbrio dos indivíduos e avaliou-o como um teste reprodutível e viável na prática clínica capaz de

mensurar a *endurance* do tríceps sural em pacientes com DAOP tanto na avaliação quanto na reavaliação.

A literatura ainda não aponta valores de normalidade para o teste. Alguns estudos sugerem que a performance no teste é dependente do sexo e da idade (JAN et al., 2005; SMAN et al., 2014).

Monteiro et al. (2013) sugere que as variáveis, número de flexões plantares e tempo de execução refletem a resistência à fadiga do tríceps sural, assim como a capacidade do músculo em resistir à isquemia causada pela obstrução arterial.

O HRT enfatiza os músculos da panturrilha de forma semelhante ao teste da esteira, porém com menos efeito sobre o sistema cardiovascular (YAMAMOTO et al., 2007).

Estudos vêm utilizando o HRT na avaliação de indivíduos com DAOP. Este teste de *endurance* parece fornecer uma estimativa válida na avaliação funcional de sujeitos com DAOP (PEREIRA et al., 2011; MONTEIRO et al., 2013).

1.3 Composição Corporal e DAOP

A DAOP cursa com alterações no metabolismo lipídico que pode levar à obesidade. Essa condição metabólica é um fator de risco bem estabelecido para as doenças cardiovasculares (DCVs)(GIUSTI, 2007). O impacto da composição corporal na incidência e progressão das DCVs continua sendo uma área de investigação ativa, porém com poucos estudos que abordem com detalhe o perfil de composição corporal em sujeitos com DAOP.

O peso total do corpo assim como o índice de massa corporal (IMC) não são preditores fieis para risco de doença aterosclerótica em geral (GOODPASTER et al., 2005; WANNAMETHEE et al., 2005; SUNG et al., 2007). O IMC apesar de ser altamente correlacionado com o peso corporal e por isso ser considerado um indicador de adiposidade, não distingue massa de gordura da massa muscular. Alguns indivíduos que estão acima do peso de acordo com as diretrizes estabelecidas para o IMC não apresentam gordura elevada, enquanto que indivíduos dentro da faixa de normalidade podem apresentar alta porcentagem do seu peso corporal composto de gordura (GALLAGHER et al., 2000; CERVI et al., 2005).

Sabe-se também que dependendo do perfil metabólico individual, uma pessoa obesa pode não apresentar sinal de desenvolvimento de DCV enquanto uma pessoa apenas com leve sobrepeso pode experimentar uma DCV grave (MANGGE et al., 2010). No contexto de DAOP, menor massa corporal parece está associado com um maior risco de eventos de aterosclerose (LAVIE et al., 2009).

Um declínio acelerado da massa muscular parece ocorrer após a quinta década (MESSIER et al., 2011). Nos músculos envelhecidos, há uma perda de unidades motoras lentas (do tipo I) e rápidas (do tipo II), porém, com uma perda mais acelerada das unidades de contração rápida (NARICI & MAFFULLI, 2010). Outra alteração morfológica do músculo esquelético com o envelhecimento é o aumento de tecido não contrátil, isto é, infiltração do tecido muscular por lipídeos (NARICI & MAFFULLI, 2010). A perda de unidades motoras resulta na perda de força muscular e energia, que são necessárias para realizar movimentos da vida diária, como as tarefas domésticas leves, fazer compras, movimentar-se pela casa (HAEHLING et al., 2012). Em pacientes com DAOP esses efeitos podem ser ainda mais deletérios uma vez que a doença também traz repercussões na função muscular dos indivíduos.

2 JUSTIFICATIVA

A doença arterial obstrutiva periférica acarreta alterações histológicas nos territórios isquêmicos que trazem repercussões funcionais limitantes e incapacitantes (MCGUIGAN; BRONKS, ROGER; et al., 2001). É necessária a utilização de testes confiáveis e reprodutíveis na prática clínica que identifiquem as alterações de capacidade de exercício ou diminuição do *endurance* muscular em pacientes com DAOP, como também alterações do quadro funcional após implantação de um programa terapêutico. A quantificação acurada da composição corporal de portadores da DAOP também é importante para que se possa compreender o impacto da doença nas variáveis de composição corporal como a massa muscular e também para que programas de intervenções direcionados a adequação corporal sejam estabelecidos, caso necessários.

Algumas metodologias alternativas de testes e protocolos para avaliação e tratamento da doença vêm sendo proposto na literatura, porém com pequeno número de publicações disponíveis. Esta problemática abre espaço para a realização de mais estudos científicos sobre características biomecânicas e de composição corporal na DAOP. Nesse mesmo contexto, deve ser considerado que a adoção de medidas mais efetivas para identificação precoce e controle da progressão da DAOP refletirá positivamente na qualidade de vida, assim como nos índices de sobrevida dessa população e na redução de gastos em saúde pública.

Sendo assim, a realização deste estudo justifica-se pela necessidade de se estabelecer a análise de composição corporal em indivíduos com DAOP, bem como sua comparação com indivíduos sem este acometimento. Além disso, é necessário determinar se o teste de elevação do calcanhar apresenta uma estimativa aplicável na avaliação da capacidade funcional e no diagnóstico de indivíduos com DAOP.

3 OBJETIVOS

3.0 *Objetivo geral*

O objetivo geral do trabalho foi avaliar e comparar a *endurance* da musculatura de tornozelo em mulheres idosas com ITB compatível com DAOP e ITB Normal através do teste de elevação do calcanhar e avaliar a sua composição corporal total e segmentar por meio da Impedância bioelétrica.

3.1 *Objetivos específicos*

- Determinar e comparar o perfil de composição corporal em mulheres idosas com ITB DAOP e ITB normal;
- Determinar e comparar o desempenho no teste de elevação do calcanhar em mulheres idosas com ITB DAOP e ITB normal;
- Correlacionar o desempenho no teste de elevação do calcanhar com variáveis de composição corporal e valores de ITB;
- Verificar através de um modelo de regressão as variáveis determinantes no desempenho do teste de elevação do calcanhar.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.0 Sujeitos

Este estudo é tipo observacional transversal. Os indivíduos que participaram foram recrutados através de anúncios em murais e convites nas dependências do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Foram incluídos aqueles que se enquadravam nos critérios de inclusão e que deram seu consentimento por escrito, através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) como estabelecido pelo Comitê de Ética em pesquisa da UFRN (APÊDICE A). As avaliações foram realizadas no Hospital Universitário Onofre Lopes (UFRN), nas dependências do departamento de Fisioterapia (UFRN) e em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais. Como não haviam parâmetros para estimativa da diferença de médias do teste de elevação do calcanhar em mulheres com DAOP, a amostragem foi por conveniência; contudo, em estudos pilotos prévios com indivíduos jovens saudáveis estimou-se que para uma diferença de média entre grupos igual à 5 (para a variável número de repetições no teste), desvio padrão 5, poder do teste 80% e nível de significância 5% (bicaudal), o número mínimo a avaliar seria de 16 indivíduos por grupo.

4.1 Critérios de Inclusão

Para a inclusão no estudo, o voluntário devia ter idade igual ou maior a 60 anos e ser do gênero feminino; não ter doença crônica diagnosticada que interferisse com as avaliações propostas (como exemplo doenças neuromusculares, neoplasia, nefropatia, cardiopatia); não ter sofrido qualquer doença sistêmica aguda que requereu tratamento hospitalar (nos últimos três meses) e que tenha causado debilidade temporária que pudesse ter repercutido no peso corporal, não apresentar nenhum problema ortopédico ou neurológico que limitasse a articulação do tornozelo na amplitude de movimento de flexão plantar na realização do teste de elevação do calcanhar; não fazer uso de equipamento médico eletrônico (contra-indicação para o uso da bioimpedância corporal).

4.2 Critérios de Exclusão

Foram excluídos do estudo os sujeitos que se recusaram ou não completaram a realização de algum procedimento, aqueles que requisitaram voluntariamente a exclusão do estudo ou ainda os indivíduos que apresentaram ITB maior que 1,4.

4.3 Avaliação Clínica

As avaliações foram realizadas no turno matutino, os voluntários foram registrados em uma ficha de avaliação padronizada (APÊNDICE B), na qual constavam questões relacionadas aos dados sociodemográficos, hábitos de tabagismo, etilismo, uso de medicamentos e a presença de antecedentes patológicos e pessoais; além dos testes clínicos descritos na sequência.

A altura foi obtida usando balança mecânica médica com estadiômetro acoplado (Modelo 110-CH, Welmy, Brasil) com o indivíduo em posição ortostática. Indivíduos abaixo de 150 Kg também tiveram seu peso medidos pela bioimpedância corporal InBody R20 (descrito adiante).

Os voluntários foram submetidos à avaliação antropométrica. O cálculo do índice de massa corpórea (IMC) foi obtido através da razão do peso corporal (Kg) dividido sobre a altura (m) ao quadrado. Foram utilizados os valores de referência publicados nas diretrizes da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (2006). Para critérios de classificação do IMC do indivíduo, foi considerado normal valores de IMC entre 18,5 a 24,9 Kg/m² e sobrepeso IMC entre 25 e 29,9 Kg/m². A obesidade foi identificada para valores de IMC superior a 30 Kg/m², sendo classificada como obesidade grau I valores entre 30 a 34,9 Kg/m², grau II entre 35 a 39,9 Kg/m² e grau III \geq 40 Kg/m².

4.4 Composição corporal

A composição corporal foi avaliada através da técnica de impedância bioelétrica segmentar multifrequencial direta utilizando o analisador portátil de massa corporal *InBody* R20 (figura 1) (MALAVOLTI et al., 2003; DEMURA et al., 2004). Estes dispositivos têm mostrado correlação excelente com absorciometria de raios-x em duas energias (DEXA) (GIBSON et al., 2008; LIM et al., 2009). O aparelho utiliza oito eletrodos, dois em cada pé e dois em cada mão e realiza medições de bioimpedância de forma segmentada e em duas

frequências, 20 kHz e 100kHz, através de uma corrente aplicada de 250 microA. O indivíduo foi orientado a apresentar-se para o exame com roupas leves e sem ter realizado uma refeição de grande porte anterior à realização do exame. Pacientes que faziam uso de equipamentos médico eletrônico não foram incluídos devido à contraindicação do uso desta técnica neste grupo de sujeitos.

Para o teste o sujeito permaneceu na posição ortostática por pelo menos 10 minutos antes do início da mensuração e foi orientado a esvaziar a bexiga urinária antes da realização do teste. Os sujeitos posicionaram os pés sobre os eletrodos, na superfície da balança digital e seguraram com as mãos os demais eletrodos que estavam acoplados à uma barra. Durante o teste, que teve duração de, em média, 40 segundos a 1 minuto, o indivíduo permaneceu na mesma postura (ereta), sem movimentos excessivos e sem conversar. Foram posicionados com os braços ligeiramente afastados do tronco, no nível da cintura mantendo extensão do cotovelo. O teste foi repetido quando houve falha na leitura.

A impedância total do corpo foi então calculada pela soma dos valores de impedância segmentar. A composição corporal foi calculada automaticamente com base na equação de predição do fabricante. A água corporal total (ACT) foi calculada usando cinco medidas segmentares de impedância. A massa livre de gordura (MLG) foi estimada à partir da água total com base no pressuposto de que a hidratação da MLG é 73,2%. O cálculo da Massa de gordura corporal (MGC) foi feito através da subtração da MLG do peso total. A Taxa metabólica basal (TMB) foi calculada usando equação de regressão baseada na MLG. A massa livre de gordura dos membros inferiores foi calculada, sendo os resultados apresentados em valores absolutos (MM MMII) e também normalizados para o peso corporal (MM MMII normalizada).



Figura 1: Aparelho para análise de composição corporal *Inbody* R20

4.5 Avaliação do Índice Tornozelo Braquial

Após o repouso de 10 minutos, foi aferida na posição supina, a pressão arterial de membros superiores e de tornozelo utilizando-se esfigmomanômetros da marca WelchAllyn/Tycos[®], modelo Durashock DS44, produzido na Alemanha com manguito adequado e doppler portátil da marca Microem[®], modelo DV-10 de 10MHz, apresentados na figura 2. Foi considerada para critério de cálculo a maior medida entre duas aferições, de pressão sistólica obtida no segmento; quando houvesse uma diferença maior ou igual a 10% entre as duas medidas, uma terceira medida seria realizada. Para as medidas de pressão arterial foram utilizadas como referência a artéria braquial dos membros superiores e as artérias tibial posterior e pediosa em membros inferiores (sendo a medida aferida em ambas e o valor de pressão sistólica de tornozelo determinado pelo maior valor de pressão sistólica obtida entre estas) (HIRSCH et al., 2006; NORGREN et al., 2007). O ITB em cada membro foi calculado através da medida da maior pressão sistólica aferida em cada tornozelo dividida pela maior pressão sistólica aferida no membro superior. Os valores adotados para classificação são os mesmos da ACC/AHA (ROOKE et al., 2011), onde, valores normais de ITB estão na faixa de 0,91 – 1,29; DAOP leve à moderada entre 0,41-0,90; e severa entre 0,00-0,40.



Figura 2: Doppler portátil (10MHz) e esfignonamômetro para verificação para verificação do ITB.

4.6 Heel Rise Test ou teste de elevação do calcanhar

O HRT foi realizado com o indivíduo descalço, em ortostatismo e em apoio bipodal. A mão dominante permaneceu apoiada na parede, à frente, com semi-flexão de cotovelo, para auxiliar na manutenção do equilíbrio. O participante realizou inicialmente uma primeira flexão plantar em toda amplitude de movimento, até o ponto de apoio das articulações metatarsofalangeanas, quando foi marcada pelo examinador a altura máxima atingida por sua cabeça em uma haste fixada na parede. O avaliador demonstrou ao participante como o teste deveria ser executado e o orientou a encostar a cabeça na haste fixada no estadiômetro em todas as flexões plantares visando garantir que o indivíduo fizesse a flexão plantar em toda amplitude de movimento, em todas as repetições. Durante o teste o indivíduo realizou o máximo de flexões plantares que suportou, até o ponto de fadiga voluntário, o mais rápido possível e o examinador cronometrou o tempo gasto para execução do teste e o número total de repetições realizadas. Foi dado comando verbal para início do teste e durante a realização não foi dada qualquer forma de incentivo. O avaliador registrou o número de repetições realizadas e o tempo total gasto para execução do teste. Posteriormente foi calculada a velocidade de execução do HRT. A pressão arterial foi aferida antes do teste e em caso de valores maiores que pressões superior a 180/100 mmHg ou frequência cardíaca (FC) basal maior do que 120 bpm o teste não foi realizado. Durante o teste a FC foi monitorada através de um frequencímetro (Polar RSX 800) e caso o voluntário atingisse uma FC superior à 85% da FC máxima prevista para a idade segundo a fórmula de Karvonen o teste seria interrompido.



Figura 3: Voluntária realizando o teste de elevação do calcanhar

4.7 Análise Estatística

Os programas estatísticos utilizados na análise estatística foram o *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)*, versão 20.0 para Windows e o *GraphPad Prism 5* para Windows. Na análise descritiva as variáveis foram apresentadas por média (desvio padrão). Os dados foram testados quanto a sua normalidade utilizando o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Para comparação das médias foi utilizado um Teste T não pareado, teste não-paramétrico *Mann-Whitney* e Análise de variância (ANOVA), quando apropriados. As correlações foram identificadas pelo cálculo de coeficientes de correlação de *Spearman* ou *Pearson*. Foi construído um modelo de regressão linear com o objetivo de determinar qual variável influenciou linearmente a variável desfecho número de repetição no HRT. O valor de $P < 0,05$ foi adotado como critério de significância estatística.

5 RESULTADOS

Inicialmente foram recrutadas 108 mulheres; entretanto, foram excluídas 46 por não completarem a avaliação e 2 indivíduos por apresentarem ITB >1,4.

Dos 60 sujeitos incluídos na análise estatística, 39 foram classificados e agrupados no grupo ITB normal por apresentarem esse índice dentro dos valores de normalidade e 21 foram alocados para o grupo ITB DAOP por apresentarem valores de ITB referente ao acometimento desta patologia.

A tabela 1 exibe as características clínicas e antropométricas da amostra estudada, separada em ITB Normal e ITB DAOP. Não foi encontrada diferença estatística quando comparados os dois grupos entre si, o que sugere que os grupos são homogêneos quanto à estas variáveis.

Tabela 1. Características clínicas e antropométricas da população estudada e comparação entre sujeitos apresentando ITB normal e ITB DAOP.

	<i>ITB NORMAL</i> (N=39)	<i>ITB DAOP</i> (N=21)	Valor <i>p</i>
Peso (<i>kg</i>)	69,55±15,09	67,56±13,85	0,617
Idade (<i>anos</i>)	66,74 ±8,64	67,76±8,00	0,833
Altura (<i>cm</i>)	151,3±7,04	150,04±6,44	0,516
IMC (<i>kg/cm²</i>)	30,55±5,44	30,00±6,13	0,727
ICQ (<i>cm</i>)	1,06±0,06	1,07±0,07	0,508
FC (<i>bpm</i>)	75,00 ±10,43	76,23±12,51	0,684
PAS (<i>mmHg</i>)	133,10±20,15	132,38±20,71	0,899
PAD (<i>mmHg</i>)	78,21±7,90	79,52±13,59	0,397

IMC (índice de massa corporal); ICQ (índice cintura-quadril); FC (frequência cardíaca); PAS (pressão arterial sistólica).

A tabela 2 exibe a composição corporal da amostra estudada. As variáveis não apresentaram diferença estatística quando comparadas suas médias. A tabela 3 exibe uma subanálise da composição corporal da amostra em ITB normal, ITB limítrofe (*boderline*) e ITB DAOP para avaliar se indivíduos com valores limítrofes de ITB apresentam diferenças identificáveis de composição corporal. Não houve diferença estatística entre pacientes com valores limítrofes e pacientes com ITB normal. Porém, é possível identificar diferença na média de MM total de MM MMII entre o grupo de mulheres com ITB normal e o grupo com ITB DAOP.

Tabela 2. Composição corporal avaliada por DSM-BIA e comparação entre sujeitos apresentando ITB normal e ITB DAOP.

	<i>ITB NORMAL</i> (N=39)	<i>ITB DAOP</i> (N=21)	<i>Valor p</i>
ACT (Kg)	28,42±4,19	26,84±3,91	0,162
TMB (Kcal)	1205±122,10	1159±112,18	0,162
MME (Kg)	20,73±3,39	22,99±7,18	0,103
MLG (Kg)	38,08±5,59	36,43±5,23	0,272
MGC (Kg)	31,55±9,83	31,00±10,60	0,842
PGC (%)	44,05±6,37	44,95±7,61	0,625
MMT (Kg)	18,26±2,96	19,26±5,77	0,372
MGT (Kg)	16,06±4,68	16,28±5,40	0,869
PGT (%)	44,60±5,83	43,99±9,66	0,709
MM Total de MMII (Kg)	10,66±2,08	9,78±1,60	0,115
MM MMII normalizada	0,152± 0,019	0,147±0,025	0,337

ACT (água corporal total); TMB (taxa metabólica basal); MME (massa de músculo esquelético); MLG (massa livre de gordura); MGC (massa de gordura corporal); PGC (porcentagem de gordura corporal); MMT (massa de músculo de tronco); MGT (massa de gordura de tronco); PGT (porcentagem de gordura de tronco); MM total de MMII (massa muscular de membros inferiores); MM MMII normalizada (massa muscular de membros inferiores normalizada).

A tabela 4 apresenta a análise descritiva e comparativa entre os grupos no teste de elevação do calcanhar (HRT). Nenhum item apresentou diferença estatística na comparação.

As figuras 4 e 5 apresentam as correlações dos dados de composição corporal com a variável desfecho de desempenho no HRT. Foram encontradas correlações moderadas e negativas para as variáveis MGC, PGC, MGT, PGT e IMC. A variável MM MMII normalizada apresentou correlação fraca e positiva, a variável peso por sua vez mostrou uma correlação fraca e negativa.

Tabela 3. Subanálise da Composição corporal avaliada por impedância bioelétrica segmentar multifrequencial direta apresentando ITB normal, ITB limítrofe e ITB DAOP e comparação entre sujeitos.

	<i>ITB NORMAL</i> (N=15)	<i>ITB LIMÍTROFE</i> (N=24)	<i>ITB DAOP</i> (N=21)	Valor <i>p</i>
ACT (Kg)	29,54±4,14	27,71±4,16	26,84±3,91	0,152
TMB (Kcal)	1236±120,46	1184,54±121,15	1159±112,18	0,155
MME (Kg)	21,62±3,34	20,17±3,37	22,99±7,18	0,183
MLG (Kg)	39,86±5,72	36,96±5,32	36,43±5,23	0,149
MGC (Kg)	33,04±12,35	30,60±8,03	31,00±10,60	0,752
PGC (%)	43,74±8,63	44,23±4,65	44,95±7,61	0,869
MMT (Kg)	18,58±2,58	18,05±3,21	19,26±5,77	0,625
MGT (Kg)	16,26±5,51	15,94±4,19	16,28±5,40	0,968
PGT (%)	44,04±7,95	44,94±4,18	43,99±9,66	0,893
MM Total de MMII (Kg)	11,43±2,44	10,17±1,94	9,78±1,60	0,048*
MM MMII normalizada	0,159± 0,026	0,149±0,014	0,147±0,025	0,243

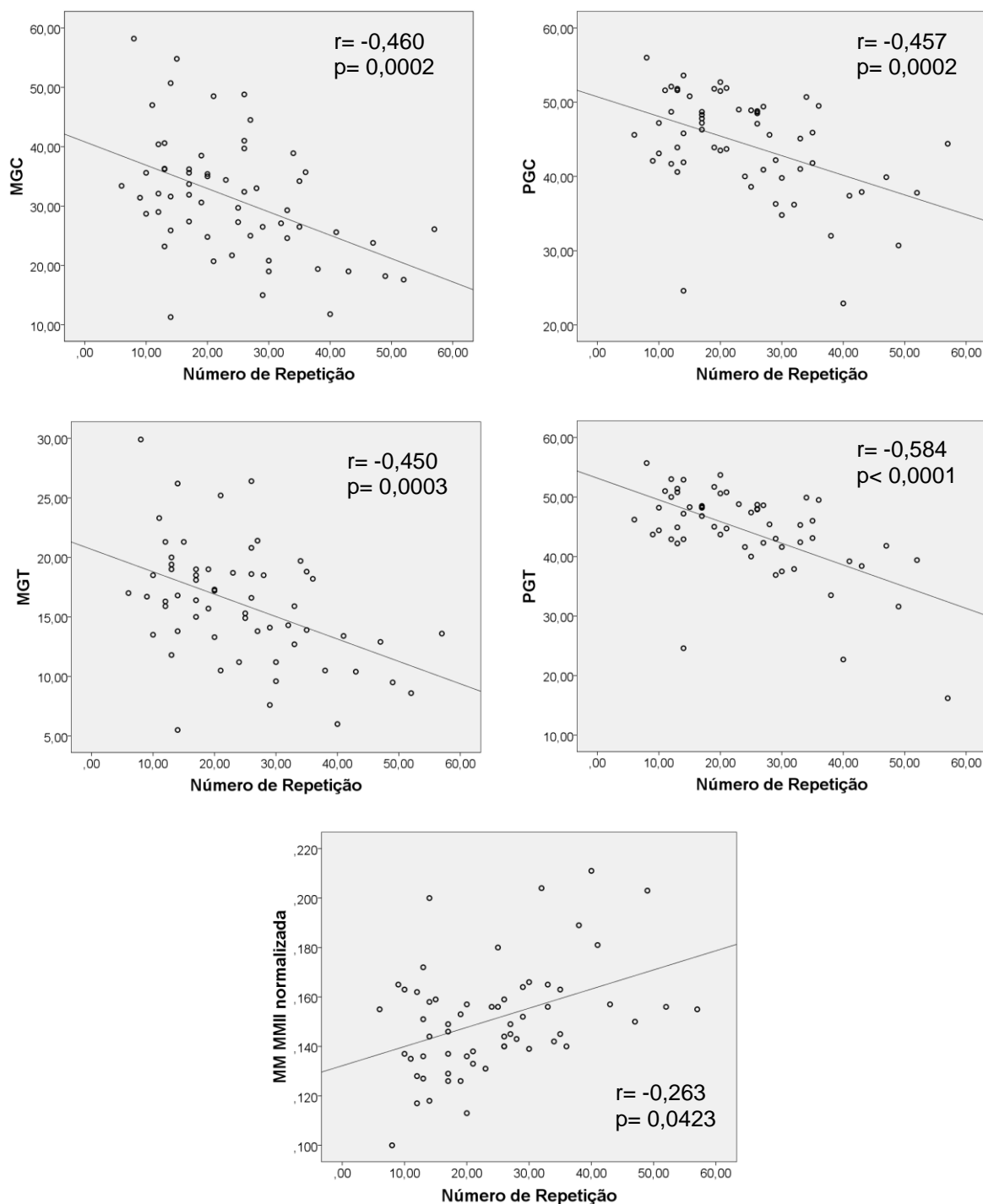
ACT (água corporal total); TMB (taxa metabólica basal); MME (massa de músculo esquelético); MLG (massa livre de gordura); MGC (massa de gordura corporal); PGC (porcentagem de gordura corporal); MMT (massa de músculo de tronco); MGT (massa de gordura de tronco); PGT (porcentagem de gordura de tronco); MM total de MMII (massa muscular de membros inferiores); MM MMII normalizada (massa muscular de membros inferiores normalizada).

*Diferença significativa entre grupo ITB NORMAL e ITB DAOP

Tabela 4. Análise do teste de elevação do calcanhar e comparação entre sujeitos apresentando ITB normal e ITB DAOP.

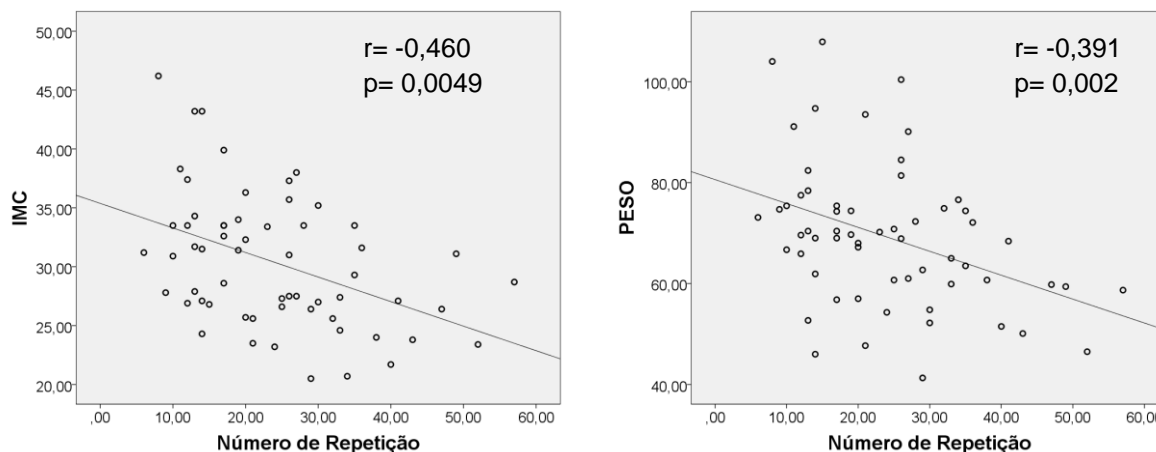
	<i>ITB NORMAL</i> (N=39)	<i>ITB DAOP</i> (N=21)	Valor <i>p</i>
Número de Repetições	24,21±11,73	23,80±12,06	0,902
Tempo de execução (s)	42,82±23,27	37,39±17,27	0,352
Distância percorrida (cm)	231,90±127,60	263,46±174,21	0,425
Velocidade (cm/s)	5,79±2,59	7,10±3,18	0,091
Razão Repetição/Velocidade	5,08±4,09	3,83±2,13	0,199

Figura 4. Correlações de massa de gordura corporal e massa muscular de membros inferiores com a variável desfecho de desempenho no teste de elevação do calcanhar.



MGC (massa de gordura corporal); PGC (porcentagem de gordura corporal); MGT (massa de gordura de tronco); PGT (porcentagem de gordura de tronco); MM MMII normalizada (massa muscular de membros inferiores normalizada).

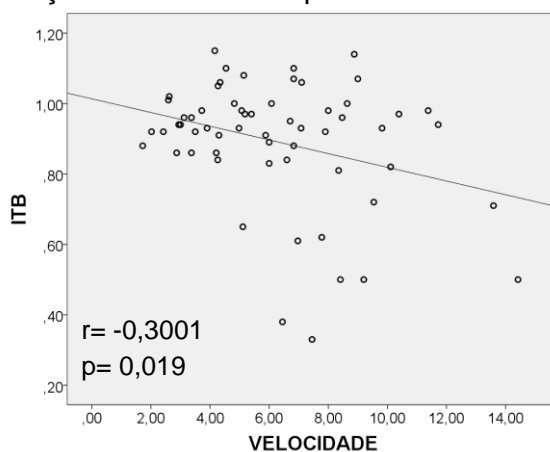
Figura 5. Correlação das variáveis IMC e peso corporal pela variável desfecho Número de repetições no teste de elevação do calcanhar.



IMC (índice de massa corporal).

Ao se realizar a correlação levando em consideração a velocidade como variável desfecho, encontrou-se apenas uma única correlação fraca e negativa com a variável ITB como mostra a figura 6.

Figura 6. Correlação da variável ITB pela variável velocidade no HRT.



A fim de retirar a influência da velocidade no número de repetições, realizou-se a normalização pela razão entre a variável número de repetições e a velocidade. Em seguida verificou-se a sua correlação com as variáveis de composição corporal. Não foram encontradas correlações significativas.

Uma vez que o teste de elevação se correlaciona com variáveis de composição corporal, realizamos a normalização da variável número de

repetição pela razão com a variável IMC. Posteriormente foi verificado que não houve correlação com ITB ($p=0,526$).

A tabela 5 mostra os resultados da regressão múltipla linear para a variável de desfecho do HRT. Após intenso ajuste a variável número de repetições manteve-se estatisticamente associado apenas as MM MMII normalizada pelo peso e MLG. A variável ITB não foi estatisticamente significativa para o cálculo da regressão ($p= 0,624$).

Tabela 5. Resultado da análise de regressão múltipla com a variável desfecho número de repetição no teste de elevação do calcanhar.

Variáveis	B	IC 95%		P
		Inferior	Superior	
MM MMII normalizada pelo peso	238,93	113,55	364,31	$\leq 0,001$
MLG	-0,525	-1,02	-0,02	0,042

6 DISCUSSÃO

Os grupos do presente estudo foram homogêneos quanto às variáveis antropométricas e clínicas (tabela 1). Avaliando-se o IMC, observou-se alta média dos valores indicando sobrepeso e obesidade. Observou-se que a porcentagem de mulheres obesas no grupo ITB normal e ITB DAOP foram 53,84% e 42,85%; respectivamente. Apesar do IMC não ser um indicador tão confiável para prever real risco para doenças cardiovasculares, alterações neste índice parece ter grande influência sobre a incidência de síndrome metabólica, a presença desta por sua vez, aumenta em 1,5 vezes o risco de eventos vasculares em pacientes com DAOP (VLEK et al., 2009). Além da alta porcentagem de indivíduos com sobrepeso e obesas, observa-se concentração de gordura abdominal. O índice cintura quadril estava acima do valor de corte em todas as mulheres voluntárias desse estudo. A OMS estabelece para classificação de risco cardíaco em mulheres um ICQ acima de 0,85 cm (MARGETTS, 2003). Além disso, há alto predomínio de gordura corporal de tronco, como observado pela avaliação da bioimpedância corporal.

O estudo apresenta uma análise detalhada sobre a composição corporal em mulheres idosas com DAOP. Não foram observadas diferenças marcantes de composição corporal entre grupos além de tendência de menor valor de Massa muscular em MMII no grupo ITB DAOP (tabela 2). Quando se consideram indivíduos com DAOP comparados à ITB normal (excluindo assim indivíduos com ITB limítrofe) observou-se que aquelas com DAOP identificada pelo ITB apresentaram menor massa de músculo esquelético em membros inferiores (tabela 3). A presença de hipotrofia muscular em grupos musculares específicos pode estar presente no nosso grupo de ITB DAOP, como por exemplo, restrita à musculatura da perna; porém, o método de análise de composição corporal utilizado nesse estudo quantifica a massa muscular de todo o segmento de membros inferiores, não sendo assim sensível em verificar esta alteração. A diminuição de massa muscular no indivíduo com DAOP é consequente à limitação ao exercício e às alterações biológicas secundárias ao hipofluxo vascular no músculo.

A musculatura de MMII é importante foco de estudo na DAOP porque é o local mais comum de dor isquêmica que limita a tolerância ao exercício. (MCGUIGAN; BRONKS, R; et al., 2001a, 2001b; BRASS et al., 2004). Redução na massa muscular é reflexo da hipotrofia de fibras musculares causado por

menor suprimento sanguíneo o que porventura causa alterações biológicas direta ou indiretamente no tecido, devido ao desuso determinado pela dor ao esforço apresentada pelo paciente (ASKEW et al., 2002).

Quando o teste de elevação do calcanhar (HRT) foi avaliado, não foi observada diferença estatística entre grupos (tabela 4). Os mesmos apresentaram média de número de repetição próximo ao valor considerado como normal para população geral que é de 25 repetições (LUNSFORD; PERRY, 1995). O HRT, no presente estudo, não foi suficientemente capaz de prever a presença de DAOP nas mulheres voluntárias, não sendo possível determinar um ponto de corte do número de repetições a ser adotado para indicar ou sugerir a presença de DAOP. Monteiro *et al.* (2014) verificou que o número de repetições no HRT foi sensível para diferenciar indivíduos com DAOP que apresentavam capacidades funcionais distintas. Entretanto, seu estudo não apresentou grupo controle, o número amostral foi inferior ao deste trabalho (25 indivíduos) e não houve controle do gênero. Portanto, não se pode afirmar que o HRT pode ser utilizado para identificação da DAOP.

Outro estudo (GERDLE et al., 1986), analisando comparativamente fadiga muscular em portadores de DAOP com controle sedentários através de dinamometria isocinética verificou uma nítida diferença entre os grupos no desempenho de flexão plantar. O grupo DAOP apresentou o menor desempenho, com diminuição de 50% no pico de torque e 55% no trabalho total. Utilizando outro método, Regensteiner *et al.* (1993) encontrou correlação positiva entre força muscular e distância máxima caminhada em pacientes com DAOP. Por outro lado, Basyches *et al.* (2000) em um estudo analisando a influência da força e da resistência muscular entre membros isquêmicos e membros não isquêmicos em portadores de DAOP, não mostrou diferença estatística nas avaliações. As hipóteses sugeridas pelo autor foram de uma possível adaptação da musculatura à isquemia crônica e que o teste utilizado apresentava um estímulo insuficiente, devido ao pequeno número de repetições.

Analisando as correlações dos valores de composição corporal com a variável desfecho número de repetição no HRT, observou-se correlações com massa de gordura e seus percentuais, com MM MMII normalizada pelo peso corporal e IMC (figuras 4 e 5). Este achado traduz a limitação do

condicionamento e provavelmente sua repercussão na composição corporal com o desempenho no teste. Adicionalmente não foi identificada correlação entre número de repetições e ITB que demonstrasse alguma linearidade entre estas variáveis. Contudo, observou-se correlação entre a velocidade estimada com a qual o teste era realizado (autolimitada pelo paciente) e o ITB (figura 6), indicando que existe influência da velocidade na performance do teste.

A diminuição da performance em testes físico ocorre, mais comumente, em graus mais avançados da DAOP. A correlação entre ITB e velocidade aponta a tendência de menores valores de ITB, ou seja aqueles compatíveis com DAOP, associados a maiores valores de velocidade no HRT. A diminuição na concentração de fibra tipo I com manutenção na concentração de fibra tipo II na musculatura periférica dos sujeitos portadores de DAOP pode ser uma explicação parcial para alteração da velocidade no teste como forma de compensação ao número de repetições (MCGUIGAN; BRONKS, R; *et al.*, 2001b).

Na análise de regressão múltipla (tabela 5) as variáveis indicadoras de trofismo muscular, MLG e MM MMII normalizada pelo peso, se sustentaram como os determinantes no desempenho do teste de elevação do calcanhar. Portanto, o HRT demonstra-se um teste adequado para inferir sobre o trofismo e conseqüente força e *endurance* muscular de musculatura de membros inferiores.

O HRT do modo que está padronizado em nosso estudo não foi sensível para avaliar a possível limitação no desempenho muscular em mulheres idosas com DAOP, talvez por não apresentar especificidade na avaliação ou pela ausência de parâmetros adicionais para que esse seja sensível na identificação da DAOP. O HRT apresenta autolimitação por não requerer o mesmo esforço, pois a velocidade é determinada por cada indivíduo assim como o deslocamento é diferente dependendo do ângulo de elevação do tornozelo. É necessário sua adaptação, como o controle de algumas variáveis para investigação futura da sensibilidade do teste. A padronização para velocidade constante ou com esforço progressivo controlado externamente, como ocorre no *Shuttle Walking Test*, testar sua aplicação unipodal e bipodal são sugestões a serem aplicadas e avaliadas no teste de elevação do calcanhar.

O estudo apresentou limitações que devem ser consideradas em investigações futuras. O tamanho da amostra pode ser um critério fortalecido, intensificando o grau de evidência em estudos futuros. Não foi possível determinar o tempo de doença visto que a identificação da presença de DAOP foi realizada pelo rastreamento por ITB, os voluntários em sua maioria não tinham diagnóstico clínico prévio. A ausência da quantificação da amplitude articular máxima de movimento do tornozelo não foi registrada no estudo e poderia ter trazido informações adicionais para análise dos dados.

7 CONCLUSÕES

Não foram observadas diferenças marcantes de composição corporal entre os grupos além de tendência de menor massa muscular de membros inferiores nas mulheres idosas do grupo ITB DAOP.

O teste de elevação do calcanhar apesar de mostrar correlação com variáveis de composição corporal, sobretudo indicadores de trofismo muscular de membros inferiores, não mostrou associação com índice tornozelo braquial e nem foram encontradas diferenças de desempenho no teste quando comparado mulheres idosas com DAOP e mulheres com ITB normal. Contudo, foi identificada a influência do ITB na velocidade de realização do teste sugerindo que a adaptação deste, seguindo normatização de algumas variáveis como velocidade e amplitude de movimento da articulação do tornozelo, possam melhorar a sensibilidade do teste de elevação do calcanhar para diagnóstico e avaliação da progressão em pacientes com DAOP na prática clínica.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOYANS, V.; CRIQUI, M. H.; ABRAHAM, P.; *et al.* Measurement and interpretation of the ankle-brachial index: a scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**, v. 126, n. 24, p. 2890–909, 2012.

ABOYANS, V.; HO, E.; DENENBERG, J. O.; *et al.* The association between elevated ankle systolic pressures and peripheral occlusive arterial disease in diabetic and nondiabetic subjects. **Journal of vascular surgery**, v. 48, n. 5, p. 1197–203, 2008.

ADAM, D. J.; BEARD, J. D.; CLEVELAND, T.; *et al.* Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): multicentre, randomised controlled trial. **Lancet**, v. 366, n. 9501, p. 1925–34, 2005.

ASKEW, C. D.; GREEN, S.; HOU, X. Y.; WALKER, P. J. Physiological and symptomatic responses to cycling and walking in intermittent claudication. **Clinical physiology and functional imaging**, v. 22, n. 5, p. 348–55, 2002.

ATKINS, L. M. The Relationship Between Lower Extremity Functional Strength and Severity of Peripheral Arterial Disease. **Angiology**, v. 55, n. 4, p. 347–355, 2004.

BARTHOLOMEW, J. R.; OLIN, J. W. Pathophysiology of peripheral arterial disease and risk factors for its development. **Cleveland Clinic journal of medicine**, v. 73 Suppl 4, p. S8–14, 2006.

BASYCHES M. Avaliação funcional de pacientes portadores de claudicação intermitente unilateral. São Paulo; Universidade São Paulo, Escola de **Educação Física e Esporte**, 2000.

BRASS, E. P.; HIATT, W. R.; GREEN, S. Skeletal muscle metabolic changes in peripheral arterial disease contribute to exercise intolerance: a point-counterpoint discussion. **Vascular medicine (London, England)**, v. 9, n. 4, p. 293–301, 2004.

CERVI, A.; FRANCESCHINI, S. DO C. C.; PRIORE, S. E. Análise crítica do uso do índice de massa corporal para idosos. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 6, 2005.

CONTE, M. S.; BANDYK, D. F.; CLOWES, A. W.; et al. Results of PREVENT III: a multicenter, randomized trial of edifoligide for the prevention of vein graft failure in lower extremity bypass surgery. **Journal of vascular surgery**, v. 43, n. 4, p. 742–751; discussion 751, 2006.

CONTE, M. S.; POMPOSELLI, F. B.; CLAIR, D. G.; et al. Society for Vascular Surgery practice guidelines for atherosclerotic occlusive disease of the lower extremities: Management of asymptomatic disease and claudication. **Journal of vascular surgery**, 2015.

CRIQUI, M. H.; LANGER, R. D.; FRONEK, A.; et al. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. **The New England journal of medicine**, v. 326, n. 6, p. 381–6, 1992.

DACHUN XU; JUE LI; LILING ZOU; et al. Sensitivity and specificity of the ankle--brachial index to diagnose peripheral artery disease: a structured review. **Vascular medicine (London, England)**, v. 15, n. 5, p. 361–9, 2010.

DEMURA, S.; SATO, S.; KITABAYASHI, T. Percentage of total body fat as estimated by three automatic bioelectrical impedance analyzers. **Journal of physiological anthropology and applied human science**, v. 23, n. 3, p. 93–9, 2004.

FAXON, D. P.; FUSTER, V.; LIBBY, P.; et al. Atherosclerotic Vascular Disease Conference: Writing Group III: pathophysiology. **Circulation**, v. 109, n. 21, p. 2617–25, 2004.

FOWKES, F. G. R.; MURRAY, G. D.; BUTCHER, I.; et al. Ankle brachial index combined with Framingham Risk Score to predict cardiovascular events and mortality: a meta-analysis. **JAMA**, v. 300, n. 2, p. 197–208, 2008.

GALLAGHER, D.; HEYMSFIELD, S. B.; HEO, M.; et al. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. **The American journal of clinical nutrition**, v. 72, n. 3, p. 694–701, 2000.

GARCIA, L. A. Epidemiology and pathophysiology of lower extremity peripheral arterial disease. **Journal of endovascular therapy : an official journal of the International Society of Endovascular Specialists**, v. 13 Suppl 2, n. Suppl II, p. II3–9, 2006.

GERDLE, B.; HEDBERG, B.; ANGQUIST, K. A.; FUGL-MEYER, A. R. Isokinetic strength and endurance in peripheral arterial insufficiency with intermittent claudication. **Scandinavian journal of rehabilitation medicine**, v. 18, n. 1, p. 9–15, 1986.

GIBSON, A. L.; HOLMES, J. C.; DESAUTELS, R. L.; EDMONDS, L. B.; NUUDI, L. Ability of new octapolar bioimpedance spectroscopy analyzers to predict 4-component-model percentage body fat in Hispanic, black, and white adults. **The American journal of clinical nutrition**, v. 87, n. 2, p. 332–8, 2008.

GIUSTI, V. Management of obesity in patients with peripheral arterial disease. **European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery**, v. 34, n. 5, p. 576–82, 2007.

GOODPASTER, B. H.; KRISHNASWAMI, S.; HARRIS, T. B.; et al. Obesity, regional body fat distribution, and the metabolic syndrome in older men and women. **Archives of internal medicine**, v. 165, n. 7, p. 777–83, 2005.

HÉBERT-LOSIER, K.; NEWSHAM-WEST, R. J.; SCHNEIDERS, A. G.; SULLIVAN, S. J. Raising the standards of the calf-raise test: a systematic review. **Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia**, v. 12, n. 6, p. 594–602, 2009.

HIRSCH, A. T.; HASKAL, Z. J.; HERTZER, N. R.; et al. ACC/AHA 2005 guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease

(lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): executive summary a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vas. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 47, n. 6, p. 1239–312, 2006.

JAN, M.-H.; CHAI, H.-M.; LIN, Y.-F.; et al. Effects of age and sex on the results of an ankle plantar-flexor manual muscle test. **Physical therapy**, v. 85, n. 10, p. 1078–84, 2005.

LAVIE, C. J.; MILANI, R. V.; VENTURA, H. O. Obesity and cardiovascular disease: risk factor, paradox, and impact of weight loss. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 53, n. 21, p. 1925–32, 2009..

LIBBY, P. Inflammation in atherosclerosis. **Nature**, v. 420, n. 6917, p. 868–74, 2002.

LIJMER, J. G.; HUNINK, M. G.; DUNGEN, J. J. VAN DEN; LOONSTRA, J.; SMIT, A. J. ROC analysis of noninvasive tests for peripheral arterial disease. **Ultrasound in medicine & biology**, v. 22, n. 4, p. 391–8, 1996.

LIM, J. S.; HWANG, J. S.; LEE, J. A.; et al. Cross-calibration of multi-frequency bioelectrical impedance analysis with eight-point tactile electrodes and dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of body composition in healthy children aged 6-18 years. **Pediatrics international: official journal of the Japan Pediatric Society**, v. 51, n. 2, p. 263–8, 2009.

LUNSFORD, B. R.; PERRY, J. The standing heel-rise test for ankle plantar flexion: criterion for normal. **Physical therapy**, v. 75, n. 8, p. 694–8, 1995..

MAHONEY, E. M.; WANG, K.; KEO, H. H.; et al. Vascular hospitalization rates and costs in patients with peripheral artery disease in the United States. **Circulation. Cardiovascular quality and outcomes**, v. 3, n. 6, p. 642–51, 2010..

MAKDISSE, M.; PEREIRA, A. DA C.; BRASIL, D. DE P.; et al. Prevalência e fatores de risco associados à doença arterial periférica no projeto corações do Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 91, n. 6, p. 402–414, 2008.

MALAVOLTI, M.; MUSSI, C.; POLI, M.; et al. Cross-calibration of eight-polar bioelectrical impedance analysis versus dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of total and appendicular body composition in healthy subjects aged 21-82 years. **Annals of human biology**, v. 30, n. 4, p. 380–91, 2003.

MANGGE, H.; ALMER, G.; TRUSCHNIG-WILDERS, M.; et al. Inflammation, adiponectin, obesity and cardiovascular risk. **Current medicinal chemistry**, v. 17, n. 36, p. 4511–20, 2010.

MARGETTS, B. FAO/WHO launch expert report on diet, nutrition and prevention of chronic diseases. **Public health nutrition**, v. 6, n. 4, p. 323–5, 2003.

MCGUIGAN, M. R.; BRONKS, R.; NEWTON, R. U.; et al. Resistance training in patients with peripheral arterial disease: effects on myosin isoforms, fiber type distribution, and capillary supply to skeletal muscle. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 56, n. 7, p. B302–10, 2001a.

MCGUIGAN, M. R.; BRONKS, R.; NEWTON, R. U.; et al. Muscle fiber characteristics in patients with peripheral arterial disease. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 33, n. 12, p. 2016–21, 2001.

MCGUIGAN, M. R.; BRONKS, R.; NEWTON, R. U.; et al. Muscle fiber characteristics in patients with peripheral arterial disease. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 33, n. 12, p. 2016–21, 2001b.

MEIJER, W. T.; HOES, A. W.; RUTGERS, D.; et al. Peripheral arterial disease in the elderly: The Rotterdam Study. **Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology**, v. 18, n. 2, p. 185–92, 1998.

MONTEIRO, D. P.; BRITTO, R. R.; LAGES, A. C. R.; et al. Heel-rise test in the assessment of individuals with peripheral arterial occlusive disease. **Vascular health and risk management**, v. 9, p. 29–35, 2013.

NAIDOO, N. G.; BENINGFIELD, S. Claudication of the lower limb: an approach to investigation and management. , v. 27, n. 7, p. 301–305, 2009.

NIAZI, K.; KHAN, T. H.; EASLEY, K. A. Diagnostic utility of the two methods of ankle brachial index in the detection of peripheral arterial disease of lower extremities. **Catheterization and cardiovascular interventions: official journal of the Society for Cardiac Angiography & Interventions**, v. 68, n. 5, p. 788–92, 2006.

NORGREN, L.; HIATT, W. R.; DORMANDY, J. A.; et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). **Journal of vascular surgery**, v. 45 Suppl S, p. S5–67, 2007.

O'NEILL, B. J.; RANA, S. N.; BOWMAN, V. An integrated approach for vascular health: a call to action. **The Canadian journal of cardiology**, v. 31, n. 1, p. 99–102, 2015.

PEREIRA, D. A. G.; FARIA, B. M. A.; GONÇALVES, R. A. M.; et al. Relação entre força muscular e capacidade funcional em pacientes com doença arterial obstrutiva periférica : um estudo piloto. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 10, n. 1, p. 26–30, 2011.

PICCINATO C E. , CHERRI J, MORIYA T. Hipertensão e doença arterial periférica. **Rev Bras Hipertens**, v. 8, n. 3, p. 306–15, 2001.

REGENSTEINER, J. G.; WOLFEL, E. E.; BRASS, E. P.; et al. Chronic changes in skeletal muscle histology and function in peripheral arterial disease. **Circulation**, v. 87, n. 2, p. 413–21, 1993.

ROOKE, T. W.; HIRSCH, A. T.; MISRA, S.; et al. 2011 ACCF/AHA focused update of the guideline for the management of patients with peripheral artery disease (updating the 2005 guideline): a report of the American College of

Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelin. **Journal of vascular surgery**, v. 54, n. 5, p. e32–58, 2011.

SALES A T N., FREGONEZI G A F., S. A. G. C. B. ET AL. Identification of peripheral arterial disease in diabetic patients and its association with quality of life, physical activity and body composition. **J Vasc Bras.**, 2014.

SCHILLINGER, M.; SABETI, S.; DICK, P.; et al. Sustained benefit at 2 years of primary femoropopliteal stenting compared with balloon angioplasty with optional stenting. **Circulation**, v. 115, n. 21, p. 2745–9, 2007.

SCHILLINGER, M.; SABETI, S.; LOEWE, C.; et al. Balloon angioplasty versus implantation of nitinol stents in the superficial femoral artery. **The New England journal of medicine**, v. 354, n. 18, p. 1879–88, 2006.

SINGH, S. J.; MORGAN, M. D.; SCOTT, S.; WALTERS, D.; HARDMAN, A. E. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. **Thorax**, v. 47, n. 12, p. 1019–24, 1992.

SMAN, A. D.; HILLER, C. E.; IMER, A.; et al. Design and reliability of a novel heel rise test measuring device for plantarflexion endurance. **BioMed research international**, v. 2014, p. 391646, 2014. Hindawi Publishing Corporation.

SUNG, K. C.; RYU, S.; REAVEN, G. M. Relationship between obesity and several cardiovascular disease risk factors in apparently healthy Korean individuals: comparison of body mass index and waist circumference. **Metabolism: clinical and experimental**, v. 56, n. 3, p. 297–303, 2007.

UDEN, C. J. T. VAN; VLEUTEN, C. J. M. VAN DER; KOOLOOS, J. G. M.; HAENEN, J. H.; WOLLERSHEIM, H. Gait and calf muscle endurance in patients with chronic venous insufficiency. **Clinical rehabilitation**, v. 19, n. 3, p. 339–44, 2005.

VLEK, A. L. M.; GRAAF, Y. VAN DER; SLUMAN, M. A.; MOLL, F. L.; VISSEREN, F. L. J. Metabolic syndrome and vascular risk in patients with

peripheral arterial occlusive disease. **Journal of vascular surgery**, v. 50, n. 1, p. 61–9, 2009.

WANNAMETHEE, S. G.; SHAPER, A. G.; MORRIS, R. W.; WHINCUP, P. H. Measures of adiposity in the identification of metabolic abnormalities in elderly men. **The American journal of clinical nutrition**, v. 81, n. 6, p. 1313–21, 2005.

WINSOR, T. Influence of arterial disease on the systolic blood pressure gradients of the extremity. **The American journal of the medical sciences**, v. 220, n. 2, p. 117–26, 1950.

YAMAMOTO, K.; MIYATA, T.; ONOZUKA, A.; et al. Plantar flexion as an alternative to treadmill exercise for evaluating patients with intermittent claudication. **European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery**, v. 33, n. 3, p. 325–9, 2007.

9 APÊNDICES

APÊNDICE A- Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE CURSO DE MESTRADO EM FISIOTERAPIA TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da pesquisa: **Valores de Normalidade para composição corporal e *Heel Rise Test* em adultos saudáveis**, que tem como pesquisador responsável **Ana Gabriela Câmara Batista da Silva**.

Esta pesquisa pretende determinar valores de referência para composição corporal (peso, massa de gordura, massa de músculo e etc.) na população de indivíduos que moram no município de Natal e nas redondezas, sua associação com teste de força nas pernas e um questionário que aborda o perfil psicológico e o estresse.

O motivo que nos leva a fazer este estudo é que existe a necessidade da determinação de valores de normalidade para as variáveis de composição corporal (algumas já foram citadas logo acima), como também é necessário verificar qual a associação entre a composição corporal, atividade física e possíveis variações psicológicas

Caso você decida participar, você deverá ser submetido a uma **avaliação clínica onde serão colhidas informações do seu estado de saúde (será questionado se você é portador de doença crônica; se faz uso de algum medicamento; precisou de internação nos últimos 2 meses; se tem histórico de alguma doença crônica na família; se faz uso de bebida alcoólica ou cigarro); Seu peso, altura e a medida da sua cintura e quadril também serão verificados. Para avaliar a quantidade de gordura, músculo, água corporal e outras variáveis da composição do seu corpo será utilizado um aparelho semelhante a uma balança de chão. Um teste que é feito na ponta do pé será usado para verificar a força das suas**

pernas e um aparelho (doopler), de forma superficial, vai verificar o fluxo de sangue das artérias para sua perna. A avaliação do seu nível de atividade física, estresse e avaliação mental será feita através de suas respostas a 3 questionários. A avaliação completa terá duração de cerca de 45 minutos a 1 hora.

Durante a realização das avaliações descritas acima a previsão de riscos é mínima, ou seja, o risco que você corre é semelhante àquele sentido num exame físico ou psicológico de rotina.

Pode acontecer de você sentir um desconforto nos teste de força da perna, podendo sentir um leve dolorimento nas pernas após realização. Você também poderá se sentir constrangido ao responder as perguntas sobre hábitos de vida, bem como se sentir deprimido ao ter conhecimento de sua composição corporal. Para que isso não ocorra a realização da avaliação será em um local com privacidade e você será orientado a aplicar compressa gelada no local do dolorimento caso ocorra.

Você será beneficiado com uma avaliação completa da sua composição corporal, assim como do seu nível de atividade física, saúde mental e estresse. Todos estas avaliações são importante para prevenção e manutenção da sua saúde evitando a instalações de doenças do coração e de circulação.

Em caso de algum problema que você possa ter, relacionado com a pesquisa, você terá direito a assistência gratuita que será prestada pela equipe de pesquisadores desta pesquisa.

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para Ana Gabriela Câmara Batista da Silva / (84) 9651-3033.

Você tem o direito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para você.

Os dados que você irão nos fornecer serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar.

Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos.

Se você tiver algum gasto pela sua participação nessa pesquisa, ele será assumido pelo pesquisador e reembolsado para você.

Se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você será indenizado.

Qualquer dúvida sobre a ética dessa pesquisa você deverá ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, telefone (84) 3215-3135.

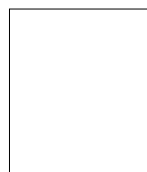
Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com você e a outra com o pesquisador responsável Ana Gabriela Câmara Batista da Silva.

Consentimento Livre e Esclarecido

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa **Valores de Normalidade para composição corporal e Heel Rise Test em adultos saudáveis**, e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

Natal ____/____/____.

Assinatura do participante da pesquisa



Impressão
datiloscópica do
participante

Declaração do pesquisador responsável

Como pesquisador responsável pelo estudo **Valores de Normalidade para composição corporal e Heel Rise Test em adultos saudáveis**, declaro que assumo a inteira responsabilidade de cumprir fielmente os procedimentos metodologicamente e direitos que foram esclarecidos e assegurados ao participante desse estudo, assim como manter sigilo e confidencialidade sobre a identidade do mesmo.

Declaro ainda estar ciente que na inobservância do compromisso ora assumido estarei infringindo as normas e diretrizes propostas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que regulamenta as pesquisas envolvendo o ser humano.

Natal____/____/____.

Assinatura do pesquisador responsável

APÊNDICE B – Ficha de Avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO

NOME: _____ IDADE _____

ESTADO CIVIL: _____ FILHOS: _____

MORA COM _____ TELEFONE _____

NATURAL DE _____

PROFISSÃO _____

ENDEREÇO _____

RELIGIÃO _____ ESCOLARIDADE _____

COMORBIDADES _____

CIRURGIAS _____

ALERGIAS _____

MEDICAMENTOS EM USO _____

() TABAGISTA _____ ANOS () EX-TABAGISTA _____ ANOS

() ETILISTA _____ ANOS () EX-ETILISTA _____ ANOS

FREQUÊNCIA CARDÍACA _____ PRESSÃO RTERIAL _____

HEEL RISE TEST

FC INICIAL _____ FC MÁXIMA PREVISTA _____ (85% MÁXIMA) FC FINAL _____

ESTADIÔMETRO _____ Nº DE REPETIÇÕES _____ TEMPO TOTAL _____

ITB

ARTÉRIA BRAQUIAL D _____ / _____ ARTÉRIA BRAQUIAL E _____ / _____

ARTÉRIA TIBIAL D _____ / _____ ARTÉRIA TIBIAL E _____ / _____

ARTÉRIA PEDIOSA D _____ / _____ ARTÉRIA PEDIOSA E _____ / _____

APÊNDICE C- PRODUÇÃO CIENTÍFICA

Acta Scientiarum



<http://www.uem.br/acta>
ISSN printed: 1679-9291
ISSN on-line: 1807-8648
Doi: 10.4025/actascihealthsci.v37i1.21676

Increase in perceived stress is correlated to lower heart rate variability in healthy young subjects

Ana Gabriela Câmara Batista da Silva¹, Diego Neves Araujo², Amanda Caroline Muñoz Costa¹, Bruna Alice Lima Dias¹, Guilherme Augusto de Freitas Fregonezi¹ and Fernando Augusto Lavezzo Dias^{2*}

¹Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. ²Departamento de Fisiologia, Universidade Federal do Paraná, Avenida Coronel Francisco H. dos Santos, s/n., 81531-980, Curitiba, Paraná, Brazil. *Author for correspondence. E-mail: fernandoaldias@gmail.com

ABSTRACT. Emotional stress is a risk factor for cardiovascular disease. Decreased heart rate variability (HRV) is associated to increased mortality rates in certain heart diseases. Current study assessed the co-relation between perceived stress and HRV parameters. The correlation between psychological stress, measured by the perceived stress scale (PSS-14), and HRV parameters obtained during 5 min. at rest was evaluated. Data from 35 healthy young volunteers demonstrated a significant correlation between PSS-14 scores and Low Frequency-LF (ms²) by frequency domain HRV analysis. Other variables such as High Frequency and Standard Deviation of R-R intervals had also negative coefficients but did not have any significant correlation with PSS-14. No correlation between PSS-14 and sympathovagal balance parameters was found. Data interpretation demonstrated that increase in perceived stress was correlated to decrease in heart rate variability, which may point out an important mechanism in cardiovascular pathophysiology that should be further investigated.

Keywords: heart rate, psychological stress, cardiovascular diseases.