

UNIVERSIDADE BRASIL

INSTITUTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO DE BIOENGENHARIA

ANA CAROLINA MARTINS

**CORRELAÇÃO ENTRE A PRESSÃO DE PULSO E DISLIPIDIMIA EM
IDOSOS COM E SEM SÍNDROME METABÓLICA**

São Paulo, SP

SETEMBRO/2019

ANA CAROLINA MARTINS

**CORRELAÇÃO ENTRE A PRESSÃO DE PULSO E DISLIPIDIMIA EM
IDOSOS COM E SEM SÍNDROME METABÓLICA**

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo de Paula Vieira

Artigo apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da
Universidade Brasil, como complementação de créditos necessários para a
obtenção do título de Mestre em Bioengenharia.

São Paulo

SETEMBRO/2019

M341c MARTINS, Ana Carolina
Correlação entre a Pressão de Pulso e Dislipidemia em Idosos com e sem Síndrome Metabólica/ Ana Carolina Martins.
-- São Paulo, 2019.

25 f.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo de Paula Vieira.

Dissertação de Mestrado defendida no Programa de Pós-graduação do Curso de Bioengenharia da Universidade Brasil.

1. Síndrome Metabólica. 2. Dislipidemia. 3. Hipertensão. 4. Pressão de Pulso. 5. Idosos.

I. Título.

CDD 620.8

TERMO DE APROVAÇÃO

ANA CAROLINA MARTINS

“CORRELAÇÃO ENTRE PRESSÃO DE PULSO E DISLIPIDEMIA EM IDOSOS COM E SEM
SÍNDROME METABÓLICA”

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:



Prof.(a) Dr.(a) Rodolfo de Paula Vieira (presidente-orientador)



Prof.(a) Dr.(a) Silvia Cristina Nunez (UNIVERSIDADE BRASIL)



Prof.(a) Dr.(a) Roberta Foster (UNIFESP)

São Paulo, 13 de setembro de 2019
Presidente da Banca Prof.(a) Dr.(a) Rodolfo de Paula Vieira



Termo de Autorização

Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respeetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES

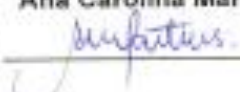
Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: "CORRELAÇÃO ENTRE PRESSÃO DE PULSO E DISLIPIDEMIA EM IDOSOS COM E SEM SÍNDROME METABÓLICA"

Autor(es):

Discente: **Ana Carolina Martins**

Assinatura:  _____

Orientador(a): **Prof.(a) Dr.(a) Rodolfo de Paula Vieira**

Assinatura:  _____

Coorientador(a):

Assinatura: _____

Data: 13/09/2019



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. ARTIGO.....	2
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15

1. INTRODUÇÃO

Desde a década de 80 a Síndrome Metabólica (SM) vem sendo descrito na literatura científica, inicialmente denominada de “síndrome x” (REAVEN; CHEN, 1988). Esta doença é de origem multifatorial e progressiva, caracterizada por disfunções metabólicas, como por exemplo, intolerância a glicose, aumento da gordura central e pressão arterial, dislipidemia, além de estado inflamatório basal. Não existe consenso a respeito da sua definição, mas sim, critérios elaborados por organizações de saúde, dois propostos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e um pela *National Cholesterol Educations Program’s Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATPIII).

Segundo estas organizações são considerados portadores da SM pessoas que apresentam pelo menos três dos critérios elencados, como pressão arterial maior que 130/85, dislipidemia definida pelo triglicérideo maior que 150 mg/dl, HDL \leq 35,1 mg/dl, obesidade central (mulher acima de 88 e homem acima 102 cm de cintura) ou IMC acima de 30kg/m² e glicemia em jejum >110mg/dl. Todavia, estes dados são passíveis de variações conforme as diferentes organizações e populações ao redor do mundo (STRASSER et al., 2010).

Os estudos epidemiológicos indicam forte associação entre obesidade com doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2 (STRASSER et al. 2010). Segundo Strasser et al. (2010) aproximadamente 75% das pessoas com pré-diabetes e 86% com diabetes têm SM. Além disso, a população idosa é suscetível para o surgimento e agravamento desta doença, uma vez que, o processo de envelhecimento está associado a diversas modificações imunológicas, metabólicas, morfológicas e funcionais que aumentam a

possibilidade de desenvolvimento do acúmulo de gordura corporal, notadamente na região central associada com a SM.

Um estudo que avaliou a prevalência da SM em 113 idosas (60 a 83 anos) demonstrou que a prevalência variou entre 22,1% até 45,1% de acordo com os critérios adotados (PAULA et al., 2010). Outra pesquisa realizada em idosos do sexo masculino e feminino aferiu prevalência de 45,2% até 69,1% (SAAD et al., 2014).

2. ARTIGO

CORRELAÇÃO ENTRE A PRESSÃO DE PULSO E DISLIPIDIMIA EM IDOSOS COM E SEM SÍNDROME METABÓLICA

Ana Carolina Martins^{1,2}, Renilson Moraes Ferreira^{2,3}, Maysa Alves Rodrigues

Brandao-Rangel^{2,3}, Rodolfo Paula Vieira^{1,2,3}

1. Programa de Pós-graduação em Bioengenharia, Universidade Brasil, Rua Carolina Fonseca 235, São Paulo – SP, CEP 08230-030, Brasil.

2. Instituto Brasileiro de Ensino e Pesquisa em Imunologia Pulmonar e do Exercício (IBEPIPE), Rua Pedro Ernesto 240, São José dos Campos – SP, CEP 12245-520, Brasil.

3. Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano e Reabilitação, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Avenida Ana Costa 95, Santos – SP, CEP 11060-001, Brasil.

Autor Correspondente:

Prof. Dr. Rodolfo de Paula Vieira

Programa de Pós-graduação em Bioengenharia, Universidade Brasil, Rua Carolina Fonseca 235, São Paulo – SP, CEP 08230-030, Brasil.

Telefone: (11) 2070-2025

Abstract

Metabolic syndrome is a multifacial and progressive disease characterized by three or more of the following factors: arterial hypertension, dyslipidemia, central obesity, and high fasting blood glucose values. The risk of developing MS increases with aging, reaching up to 45.1% of the elderly. **Objective:** To verify if there is a correlation between pulse pressure and dyslipidemia in elderly with and without MS. **Methodology:** Eighty elderly with MS (age: 67.44 ± 6.03) and 80 without MS (age: 68.52 ± 6.08) were included in the study. The definitions of MS followed the recommendations of NCEP-ATP III. Anthropometry, systemic blood pressure and dyslipidemic parameters were evaluated. Results: The elderly with MS presented significant values of BMI, SBP, DBP, total cholesterol, PP, triglycerides compared to the elderly without MS, but this did not occur with HDL. No significant correlation was found between PP, total cholesterol, triglycerides and HDL in elderly with and without MS. **Conclusion:** Although elderly with MS present high values of PP and delipidemia in relation to elderly without MS, there was no association between these coexisting factors in both populations.

Keywords: metabolic syndrome, dyslipidemia, aging, elderly, hypertension, diabetes, obesity, blood pressure.

Short title: Correlation between pulse pressure and dyslipidemia in older people with and without Metabolic Syndrome

Resumo

Introdução: A síndrome metabólica é uma doença multifatorial e progressiva caracterizada por três ou mais dos seguintes fatores: hipertensão arterial, dislipidemia, obesidade central e elevados valores de glicemia em jejum. O risco de desenvolvimento de SM aumenta com o envelhecimento, podendo atingir até 45,1% dos idosos. Objetivo: Verificar se existe correlação entre a pressão de pulso e a dislipidemia em idosos com e sem SM. Metodologia: Foram incluídos no estudo 80 idosos com SM (idade: 67.44 ± 6.03) e 80 sem SM (idade: 68.52 ± 6.08). As definições de SM seguiram as recomendações do NCEP-ATP III. Foram realizadas avaliações de antropometria, pressão arterial sistêmica e dos parâmetros dislipidêmicos. Resultados: Os idosos com SM apresentaram significativos valores de IMC, PAS, PAD, colesterol total, PP, triglicérides em relação aos idosos sem SM, mas isso não ocorreu com o HDL. Não foi identificada correlação significativa entre a PP, colesterol total, triglicérides e HDL em idosos com e sem SM. Conclusão: Embora idosos com SM apresentem elevados valores de PP e dislipidemia em relação aos idosos sem SM, não houve associação entre estes coexistentes fatores em ambas as populações.

Palavras-chave: síndrome metabólica, dislipidemia, envelhecimento, idosos, hipertensão, diabetes, obesidade, pressão de pulso, pressão arterial.

INTRODUÇÃO

A síndrome metabólica (SM) é uma doença multifaral e progressiva, caracterizada por um estado de inflamatório basal devido a disfunções metabólicas (intolerância a glicose, dislipidemia, aumento da gordura central), além disso alterações na pressão arterial são comuns (Otsuka et al., 2016). O diagnóstico da síndrome metabólica é definido por três critérios: pressão arterial maior que 130/85, dislipidemia (triglicérido maior que 150 mg/dl, HDL \leq 35,1 mg/dl), obesidade central (mulher acima de 80 e homem acima 90 cm de cintura) ou IMC acima de 30kg/m² e glicemia em jejum >100mg/dl (NCEP-ATP III).

A prevalência da SM varia dependendo da população estudada, entre adultos é estimada 22% a 34% (Isomaa et al. 2001, Mozumdar et al. 2011), enquanto que em idosos a prevalência varia entre 22,1% a 45,1% (Paula et al., 2010). Na população brasileira em dados obtidos a partir da vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquéritos por telefone (VIGITEL) indicou que 22,7% da população adulta apresentou pelo menos um fator para SM e 14,2% com dois mais fatores de risco (SA & MOURA, 2010).

O envelhecimento está associado com o surgimento e agravamento da SM, decorrente de modificações imunológicas, metabólicas, morfológicas e funcionais. Em idosos com SM é recorrente a co-existência da alteração da pressão arterial e dislipidemia, os quais despertam forte preocupação por estarem associados com alta risco de mortalidade (Dalal JJ et al., 2012). Esta coexistência recebe a denominação de “Lipitensão” e atinge aproximadamente 31% da população mais velha nos Estados Unidos (Dalal JJ et al., 2012).

Estudo destacam que o endotélio pode ser prejudicado duplamente pela lipotensão, pois a hipertensão causa danos no endotélio por meio de estresse de cisalhamento e estresse oxidativo, levando a alterações morfológicas que diminuem a capacidade de relaxamento vascular (Wolfrum et al., 2003). A dislipidemia está fortemente associada a disfunções endoteliais que desenvolvem doenças como aterosclerose (Campese et al., 1999) e disfunções cardíacas (Ilkum O & Boudina S, 2013).

A pressão de pulso (PP) é uma força básica de mensuração de saúde e é caracterizada pela diferença entre a pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD). Estudos prévios destacaram que a PP pode ser usado como marcador de rigidez arterial e de alterações que caracterizam patologia cardíaca (Chae et al., 1999; Haider et al., 2003). Em especial, a população idosa desenvolve elevados valores de PP, desta forma podendo ser um forte fator de risco para doenças cardiovasculares (Chae et al., 1999; Franklin et al., 1999; Haider et al., 2003). Estudos prévios demonstraram que aumento da PP está associado com o aumento de idosos com SM (Kwon YJ et al., 2017).

Neste contexto, desconhecemos estudo prévio que buscou entender se ocorre associação entre a PP e a dislipidemia em idosos com SM. O estudo objetivou avaliar se existe associação entre a pressão de pulso com os marcadores de dislipidemia em idosos com e sem síndrome metabólica. Nossa hipótese é que existe uma associação entre os valores de PP e a dislipidemia nos idosos com SM, mas não nos idosos sem SM.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostra do estudo e aspectos éticos

A amostra do estudo foi composta por idosos recrutado nas casas de idosos da cidade de São José dos Campos – SP, Brasil. Os idosos com síndrome metabólica foram selecionados segundo os critérios do *NCEP-ATP III (Programa Nacional de Educação em Colesterol)*. Participaram do estudo 160 idosos, sendo 80 com SM e 80 sem SM. As características dos idosos foram apresentadas na tabela 1.

Todos os procedimentos realizados neste estudo foram aprovados por um comitê de ética da Universidade Nove de Julho (53344616.6.0000.5511). Todos os idosos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Definição da Síndrome metabólica

A SM foi definida seguindo as recomendações do *NCEP-ATP III (Programa Nacional de Educação em Colesterol)*. Um idoso apresenta síndrome metabólica se houver a presença de três ou mais fatores: (i) obesidade central (circunferência da cintura >90 cm para homens e >80 cm para mulheres); (ii) pressão arterial sistólica >130 mmHg ou pressão arterial diastólica >85 mmHg ou atualmente tomando medicação anti-hipertensiva; (iii) níveis de glicose no plasma em jejum >100 mg / dL ou atualmente tomando medicação antidiabética; (iv) níveis de triglicerídeos >150 mg / dL; e (v) baixos níveis de colesterol HDL (<40 mg / dL para homens e <50 mg / dL para mulheres).

Critérios de Inclusão:

Foram incluídos no estudo: (i) indivíduos com idade ≥ 60 anos, (ii) que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, (iii) não apresentar doença neurológica ou psiquiátrica (ix) inatividade física.

Avaliação antropométrica

A mensuração antropométrica foi realizada por uma fita métrica metálica flexível com resolução de 1 mm e uma balança, com resolução de 0,1 kg (Toledo, São Paulo, Brasil), para avaliar a perímetria e peso corporal, respectivamente.

Avaliação da Pressão Arterial Sistêmica

A pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) foram aferidas após os idosos ficarem 15 minutos em repouso. As mensurações da pressão arterial seguiram as recomendações da VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (SBC/SBH/SBN, 2010). A PP é a diferença entre a PAS e PAD.

Avaliação dos parâmetros dislipidêmicos

Uma amostra de sangue total (15mL) foi obtida por punção venosa e colhida em tubos à vácuo. O plasma foi utilizado para a avaliação do colesterol total (CT), HDL-colesterol (HDL) e triglicérides (TG).

Statistical Analysis

O software GraphPad Prism 5.0 foi utilizado para realizar as análises estatísticas e os gráficos. O teste T-test não pareado foi utilizado para realizar a comparação entre os grupos. O valor de $p < 0.05$ foi considerado significativo estatisticamente.

RESULTADOS

Os dados apresentados na tabela 1, demonstraram que idosos com SM apresentam alguns fatores de risco significativamente diferente em relação aos idosos sem SM.

Tabela 1. Características do idosos com e sem síndrome metabólica.

Variáveis	SM	SSM	p-valor
Idade	67.44 ± 6.03	68.52 ± 6.08	0.2737
Peso	74.03 ± 12.83	65.90 ± 12.31	0.0001
IMC	29.43 ± 3.32	25.89 ± 3.40	0.0001
PAS	13.21 ± 1.04	11.81 ± 0.83	0.0001
PAD	8.45 ± 0.91	7.55 ± 0.78	0.0001
Circunferência abdominal	92.24 ± 10.25	87.26 ± 10.21	0.003

IMC: índice de massa corporal; PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica;

SM: síndrome metabólica; SSM: sem síndrome metabólica.

Efeitos da Síndrome Metabólica sobre a Pressão de Pulso e sobre o Perfil Lipídico

A figura 1 demonstra que idosos com SM apresentaram elevação significativa do colesterol total, triglicérides e pressão de pulso em relação aos idosos sem SM, mas o mesmo não ocorreu com o HDL.

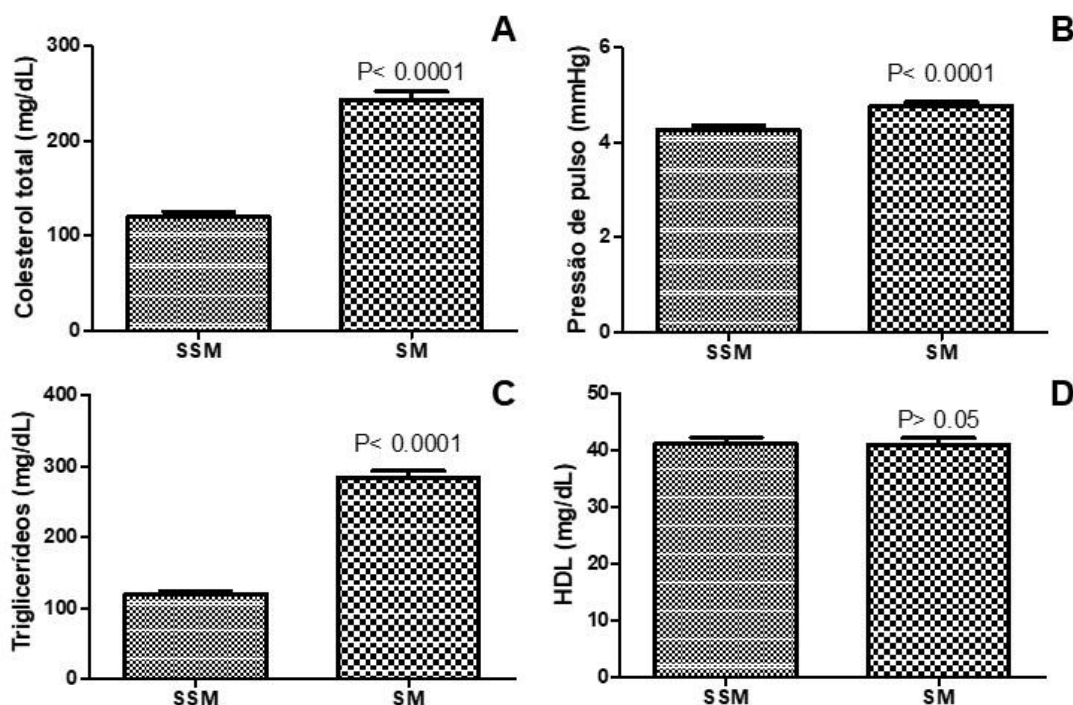


Figura 1. Parâmetro de dislipidemia e de PP entre idosos com e sem SM. SM: Síndrome metabólica, SSM: sem síndrome metabólica. Lipoproteína de alta densidade.

Em idosos com SM, os dados de PP não se correlacionaram com colesterol total ($p = 0.79$, $r = -0.06$), triclicerídeos ($p = 0.63$, $r = 0.07$) e HDL ($p = 0.32$, $r = 0.16$). O mesmo ocorreu no grupo sem SM, a PP não se correlacionou com o colesterol total ($p = 0.24$, $r = -0.15$), triclicerídeos ($p = 0.75$, $r = 0.04$) e HDL ($p = 0.63$, $r = -0.07$).

DISCUSSÃO

Os principais achados foram que apesar de idosos com SM apresentarem coexistente alteração dos parâmetros dislipidêmicos e PP em relação a idosos sem SM, estas fatores não se correlacionam em ambos os grupos.

A SM é uma doença complexa e multifaral, decorrende de alterações em inúmeros sistemas do organismo (Mozumdar & Liguori, 2011). Por alterações no sistema cardiovascular e metabolismo, pode receber a denominação de doença cardiometabólica (Iqbal et al., 2018). Nossos dados demostraram que os idosos com SM apresentaram alterações na composição corpo, PP, PAS e PAD quando comparado com idosos sem SM.

Estudo prévio sugere que o aumento da PP está associada com o aumento do risco de desenvolvimento de SM (Zhang et al., 2018). Estes achado são reforçados por outros estudos que identificaram associação entre elevados valores de PP e a SM (Kwon YJ et al., 2017). O mais preocupante é que o aumento da PP pode significar uma mudança morfológica no endotélio vascular (Chae et al., 1999; Franklin et al., 1999; Haider et al., 2003). Neste contexto, muitas alterações cardiovasculares na SM podem incluir o acúmulo de lipídios, aumento de fibrose e rigidez (Ilkun & Boudina, 2013).

Outro ponto importante e preocupante foi o elevado colesterol total e triclicerides no idosos com SM em relação aos idosos sem SM. Entretanto em idosos com SM estes achados são esperados, entretanto o ponto a ser destacado é que essa dislipidemia pode desenvolver a disfunção dos vasos sanguíneos (Campese et al., 1999, Iqbal et al., 2018).

Nosso principal achados foi a não associação entre os o aumento da PP e a deslipidemia em idosos com e sem SM. Isso contraria outros estudos que

apresentavam a lipotensão como uma associação entre a hipotensão e dislipidemia (Chae et al., 1999; Franklin et al., 1999; Haider et al., 2003; Dalal, JJ et al., 2012). Em adição, o estudo de Wilkinson et al (2002) que abordou adultos mais velhos com hipercolesterolemia, identificou uma associação entre a hipercolesterolemia e o aumento da PP e alterações morfológicas nos vasos sanguíneos, destacando ainda que as alterações vasculares podem contribuir para o aumento de doenças cardiovasculares (Wilkinson et al., 2002).

Portanto, o presente estudo trás fortes inquietações para o contexto da interação entre os fatores de risco que caracterizam a SM. Entretanto, alguns pontos merecem ser destacados, (i) a amostra do nosso estudo foi modesta, (ii) não foi possível monitorar a medição usadas pelos idosos, (iii) não foi possível fazer uma análise distinta entre os sexos, (iv) e não foi possível fazer distinção pelo nível de atividade física.

CONCLUSÃO

Embora idosos com SM apresente elevados valores de PP e dislipidemia em relação aos idosos sem SM, não houve associação entre estes coexistentes fatores em ambas as populações. Estes achados contrapõem estudos que destaram que hipertensão e dislipidemia se influenciam por causarem alterações disfuncionais no endotélio vascular. Portanto, estes achados devem ser interpretados com cautelas e que estudos futuros possam envolver um número maior de indivíduos e em paralelo com a análise da PP e dislipidemia, avalie a rigidez vascular e disfunções endoteliais, pois estes parecem ser um dos pontos em comum entre a hipertensão e dislipidemia em idosos com SM.

REFERÊNCIAS

Otsuka T, Takada H, Nishiyama Y, Kodani E, Saiki Y et al. Dyslipidemia and the Risk of Developing Hypertension in a Working-Age Male Population. *J Am Heart Assoc* . 2016 mar; 5 (3): e003053. doi: 10.1161/JAHA.115.003053

Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Cholesterol. *JAMA*, v. 285, p. 2486–2497, 2001.

Strasser B, Siebert U, Schobersberger W. Resistance training in the treatment of metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of the effect of resistance training on metabolic clustering in patients with abnormal glucose metabolism. *Sports Med*. 2010;40(5):397-415.

Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsén B, Lahti K, Nissén M, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*. 2001;24(4):683-9.

Mozumdar A, Liguori G. Persistent increase of prevalence of metabolic syndrome among U.S. adults: NHANES III to NHANES 1999-2006. *Diabetes Care*. 2011;34(1):216-9.

Paula HA, Ribeiro R, Rosado LE, Pereira RS, Franceschini S. Comparação de diferentes critérios de definição para diagnóstico de síndrome metabólica em idosos. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(3):346-353.

SA, Naíza Nayla Bandeira de, & MOURA, Erly Catarina. (2010). Fatores associados à carga de doenças da síndrome metabólica entre adultos brasileiros. *Cadernos de Saúde Pública*, 26(9), 1853-1862. <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2010000900018>.

Dalal JJ, Padmanabhan TNC, Jain P, Patil S, Vasnawala H, Gulati A. LIPITENSION: Interplay between dyslipidemia and hypertension. *Indian J Endocrinol Metab*. 2012 Mar-Apr; 16(2): 240–245. doi: 10.4103/2230-8210.93742.

Wolfrum S, Jensen KS, Liao JK. Efeitos dependentes do endotélio das estatinas. *ArteriosclerThrombVascBiol*. 2003; 23 : 729-36.

Campese VM, Bianchi S, Bigazzi R. Associação entre hiperlipidemia e microalbuminúria na hipertensão essencial. *Rim Int*. 1999; 56 (supl. 71): S10–3.

Ilkun O and Boudina S. Cardiac Dysfunction and Oxidative Stress in the Metabolic Syndrome: an Update on Antioxidant Therapies. *Curr Pharm Des*. 2013; 19(27): 4806–4817.

Chae CU, Pfeffer MA, Glynn RJ, Mitchell GF, Taylor JO, Hennekens CH. Increased pulse pressure and risk of heart failure in the elderly. *JAMA* 1999;281(7):634–9.

Haider AW, Larson MG, Franklin SS, Levy D. Systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and pulse pressure as predictors of risk for congestive heart failure in the Framingham Heart Study. *Ann Intern Med* 2003;138(1):10–6.

Franklin SS, Khan SA, Wong ND, Larson MG, Levy D. Is pulse pressure useful in predicting risk for coronary heart Disease? The Framingham heart study. *Circulation* 1999;100(4):354–60.

Kwon, Y.-J., Chung, T.-H., Shim, J.-Y., & Lee, Y.-J. (2017). The association of pulse pressure with metabolic syndrome in Korean elderly: A nationwide population-based study. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 123, 75–81. doi:10.1016/j.diabres.2016.11.027.

Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol* 2010; 95(1 supl.1): 1-51.

Iqba J, Ai Qarni A, Hawwari A, Alghanem AF, Ahmed G. Metabolic Syndrome, Dyslipidemia and Regulation of Lipoprotein Metabolism. *Curr Diabetes Rev*. 2018;14(5):427-433. doi: 10.2174/1573399813666170705161039.

Zhang X, Li Y, Wang F, Zang J, Liu X, Zhang H, Yang K, Zhang G, Wang C. Independent and combined effects of resting heart rate and pulse pressure with metabolic syndrome in Chinese rural population: The Henan Rural Cohort study. *Clin Chim Acta*. 2018 Sep;484:246-252. doi: 10.1016/j.cca.2018.06.010. Epub 2018 Jun 7.

Wilkinson, I. B., Prasad, K., Hall, I. R., Thomas, A., MacCallum, H., Webb, D. J., Cockcroft, J. R. (2002). Increased central pulse pressure and augmentation index in subjects with hypercholesterolemia. *Journal of the American College of Cardiology*, 39(6), 1005–1011. doi:10.1016/s0735-1097(02)01723-0.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou que embora a pressão de pulso seja um método estabelecido para a avaliação da disfunção vascular, ele foi sensível suficiente para detectar diferenças entre idosos com e sem síndrome metabólica. Entretanto, tais alterações não foram seguidas e não apresentaram correlação com os níveis de dislipidemia encontrados entre esses dois grupos de idosos, com e sem síndrome metabólica.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REAVEN GM, CHEN YD. Role of insulin in regulation of lipoprotein metabolism in diabetes. **Diabetes Metab Rev.** v.4, n.7, p.639-52, 1988.

Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Cholesterol. **JAMA**, v. 285, p. 2486–2497, 2001.

STRASSER B, SIEBERT U, SCHOBERSBERGER W. Resistance training in the treatment of metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of the effect of resistance training on metabolic clustering in patients with abnormal glucose metabolism. **Sports Med.** v.40, n.5, p397-415, 2010.

PAULA HA, RIBEIRO R, ROSADO LE, PEREIRA RS, FRANCESCHINI S. Comparação de diferentes critérios de definição para diagnóstico de síndrome metabólica em idosos. **Arq Bras Cardiol.** v.95, n.3, p.346-353, 2010.

SAAD MA, CARDOSO GP, MARTINS WA, VELARDE LG, FILHO RA. Prevalência de síndrome metabólica em idosos e concordância entre quatro

critérios diagnósticos. **Arq Bras Cardiol.** v.102, n.3, p.263-269, 2014.

Otsuka T, Takada H, Nishiyama Y, Kodani E, Saiki Y et al. Dyslipidemia and the Risk of Developing Hypertension in a Working-Age Male Population. *J Am Heart Assoc* . 2016 mar; 5 (3): e003053. doi: 10.1161/JAHA.115.003053

Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Cholesterol. *JAMA*, v. 285, p. 2486–2497, 2001.

Strasser B, Siebert U, Schobersberger W. Resistance training in the treatment of metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of the effect of resistance training on metabolic clustering in patients with abnormal glucose metabolism. *Sports Med.* 2010;40(5):397-415.

Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsén B, Lahti K, Nissén M, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care.* 2001;24(4):683-9.

Mozumdar A, Liguori G. Persistent increase of prevalence of metabolic syndrome among U.S. adults: NHANES III to NHANES 1999-2006. *Diabetes Care.* 2011;34(1):216-9.

Paula HA, Ribeiro R, Rosado LE, Pereira RS, Franceschini S. Comparação de diferentes critérios de definição para diagnóstico de síndrome metabólica em idosos. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(3):346-353.

SA, Naíza Nayla Bandeira de, & MOURA, Erly Catarina. (2010). Fatores associados à carga de doenças da síndrome metabólica entre adultos

brasileiros. *Cadernos de Saúde Pública*, 26(9), 1853-1862.
<https://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2010000900018>.

Dalal JJ, Padmanabhan TNC, Jain P, Patil S, Vasnawala H, Gulati A. LIPITENSION: Interplay between dyslipidemia and hypertension. *Indian J Endocrinol Metab*. 2012 Mar-Apr; 16(2): 240–245. doi: 10.4103/2230-8210.93742.

Wolfrum S, Jensen KS, Liao JK. Efeitos dependentes do endotélio das estatinas. *ArteriosclerThrombVascBiol*. 2003; 23 : 729-36.

Campese VM, Bianchi S, Bigazzi R. Associação entre hiperlipidemia e microalbuminúria na hipertensão essencial. *Rim Int*. 1999; 56 (supl. 71): S10–3.

Ilkun O and Boudina S. Cardiac Dysfunction and Oxidative Stress in the Metabolic Syndrome: an Update on Antioxidant Therapies. *Curr Pharm Des*. 2013; 19(27): 4806–4817.

Chae CU, Pfeffer MA, Glynn RJ, Mitchell GF, Taylor JO, Hennekens CH. Increased pulse pressure and risk of heart failure in the elderly. *JAMA* 1999;281(7):634–9.

Haider AW, Larson MG, Franklin SS, Levy D. Systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and pulse pressure as predictors of risk for congestive heart failure in the Framingham Heart Study. *Ann Intern Med* 2003;138(1):10–6.

Franklin SS, Khan SA, Wong ND, Larson MG, Levy D. Is pulse pressure useful in predicting risk for coronary heart Disease? The Framingham heart study. *Circulation* 1999;100(4):354–60.

Kwon, Y.-J., Chung, T.-H., Shim, J.-Y., & Lee, Y.-J. (2017). The association of pulse pressure with metabolic syndrome in Korean elderly: A nationwide population-based study. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 123, 75–81. doi:10.1016/j.diabres.2016.11.027.

Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol* 2010; 95(1 supl.1): 1-51.

Iqba J, Ai Qarni A, Hawwari A, Alghanem AF, Ahmed G. Metabolic Syndrome, Dyslipidemia and Regulation of Lipoprotein Metabolism. *Curr Diabetes Rev*. 2018;14(5):427-433. doi: 10.2174/1573399813666170705161039.

Zhang X, Li Y, Wang F, Zang J, Liu X, Zhang H, Yang K, Zhang G, Wang C. Independent and combined effects of resting heart rate and pulse pressure with metabolic syndrome in Chinese rural population: The Henan Rural Cohort study. *Clin Chim Acta*. 2018 Sep;484:246-252. doi: 10.1016/j.cca.2018.06.010. Epub 2018 Jun 7.

Wilkinson, I. B., Prasad, K., Hall, I. R., Thomas, A., MacCallum, H., Webb, D. J., Cockcroft, J. R. (2002). Increased central pulse pressure and augmentation