

RIGIDEZ ARTERIAL E VELOCIDADE DE ONDA DE PULSO (VOP) COMO PREDITORAS DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

ARTERIAL RIGIDITY AND PULSE WAVE VELOCITY (PWV) AS PREDICTORS OF CARDIOVASCULAR DISEASES: AN INTEGRATIVE REVIEW

Thiago Rodrigues Oliveira¹
Priscila Castro Cordeiro Fernandes²
Silvio Divino de Oliveira Junior³
Mario Angelo Cenedesi Junior⁴
Jayna Epaminondas Rodrigues⁵
Gerusa Tomáz Faria⁶
Moara Ludmila Rosa Lima⁷
Cleria Rodrigues Ferreira⁸

RESUMO: Introdução: As doenças cardiovasculares respondem anualmente por uma grande causa de mortes no mundo, com isso surgem estudos acerca de métodos não invasivos como a velocidade de onda de pulso (VOP) para avaliação da rigidez arterial, fator de risco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares. Objetivo: Demonstrar a importância e a aplicabilidade da rigidez arterial na prática clínica e no diagnóstico precoce de fatores que possam pré-dispor doenças cardiovasculares. Materiais e métodos: Revisão integrativa de artigos que abordaram o tema proposto. Os artigos foram pesquisados nos bancos de dados LILACS e Scielo. Resultados e discussão: Nos resultados foi possível aprimorar os conhecimentos acerca da rigidez arterial e utilização do método de avaliação dessa rigidez através do cálculo da VOP e suas relações com as doenças cardiovasculares. Considerações finais: É possível concluir que a VOP pode ser considerada um método simples, não invasivo, porém muito eficaz na avaliação da rigidez arterial e assim contribuindo para uma melhor estratificação de risco para pacientes portadores de doenças cardiovasculares ou com risco potencial de desenvolvê-las.

2887

Palavras-chave: Doenças cardiovasculares. Rigidez arterial. Velocidade de onda de pulso.

¹ Enfermeiro e Especialista em Saúde Pública pela FAVENI.

² Enfermeira e Doutoranda em Saúde Pública na UCES.

³ Biólogo e Mestre em parasitologia pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG.

⁴ Médico e Doutorando em Saúde Pública na Universidade de Ciências Empresariais e Sociais - UCES. Argentina.

⁵ Enfermeira e Doutoranda em Saúde Pública na Universidade de Ciências Empresariais e Sociais - UCES. Argentina.

⁶ Enfermeira e Doutoranda em Saúde Pública na Universidade de Ciências Empresariais e Sociais - UCES. Argentina.

⁷ Enfermeira e Mestre pela Universidade Federal de Uberlândia- UFU.

⁸ Enfermeira e Doutora pela Universidade Federal de Uberlândia- UFU.

ABSTRACT: Introduction: Cardiovascular diseases respond annually for a great cause of deaths in the world, with this, studies about non-invasive methods such as pulse wave velocity (PWV) for the assessment of arterial stiffness, a risk factor for the development of cardiovascular diseases, arise. Objective: To demonstrate the importance and applicability of arterial stiffness in clinical practice and in the early diagnosis of factors that may predispose cardiovascular diseases. Materials and methods: Integrative review of articles that addressed the proposed theme. The articles were searched in the LILACS and Scielo databases. Results and discussion: In the results it was possible to improve the knowledge about arterial stiffness and use of the method of evaluation of that stiffness through the calculation of PWV and its relationship with cardiovascular diseases. Final considerations: It is possible to conclude that the PWV can be considered a simple, non-invasive method, but very effective in the assessment of arterial stiffness and thus contributing to a better risk stratification for patients with cardiovascular diseases or with a potential risk of developing them.

Keywords: Cardiovascular diseases. Arterial stiffness. Pulse wave speed.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCVs) podem ser definidas como “grupo de doenças do coração e dos vasos sanguíneos” (NASCIMENTO, 2022). As DCVs são responsáveis anualmente por cerca de um terço do total de mortes no mundo, sendo que, a hipertensão arterial sistêmica (HAS) relaciona-se diretamente com mais da metade dessas mortes. Estima-se que 17 milhões de mortes no mundo ocorram anualmente, em função das DCVs, sendo que, dessas mortes, 9,4 milhões estão associadas a HAS (MIKAEL, 2017).

2888

Segundo Ramos, 2022, a hipertensão arterial apresenta prevalência de 50% da população acima de 60 anos, todavia pode ocorrer em pessoas de todas as idades. Os avanços no conhecimento da HAS já permitem classificá-la como uma doença que envolve e associa-se com frequência a alterações em órgãos-alvo como o coração e também os grandes vasos arteriais.

Com o envelhecimento e a HAS, ocorre o fenômeno da rigidez arterial que é articulada por meio de uma organização entre a produção de colágeno e a degradação de elastina. O enrijecimento das artérias resulta-se na elevação da pressão arterial sistólica (PAS) e na diminuição da pressão arterial diastólica (PAD). Assim, a rigidez arterial associa-se ao aumento da pós-carga do ventrículo esquerdo e na diminuição da pressão que ocorre principalmente na diástole. Tais mudanças geram uma hipertrofia do ventrículo esquerdo, aumentando o estresse da parede vascular (ALVIM, 2017).

As grandes artérias elásticas representam um papel modulador do fluxo sanguíneo e, portanto, das pressões que acompanham o ciclo sístole/diástole do ventrículo esquerdo, sendo assim moduladoras das DCVs (OLIVEIRA, 2022). No momento em que o ventrículo esquerdo contrai, é gerado uma onda de pulso arterial que caminha por toda a árvore arterial numa determinada velocidade, denominada por Velocidade de Onda de Pulso (VOP) (MANSUR, 2023).

A rigidez arterial possui marcadores tais como a VOP e o índice de aumento (AIX). Conforme Ferreira, 2021 o índice de aumento é um indicador complexo que permite medir a magnitude da onda de reflexão e, assim, conhecer a rigidez arterial e é dado pelo aparelho adotado para mensuração.

A VOP por definição é a distância percorrida pelo fluxo sanguíneo dividido pelo tempo que este leva para percorrer a distância entre a carótida e a femoral em metros/segundo (RECK, 2019; PIZZI 2006). É medida de maneira não invasiva, sendo considerada padrão-ouro na medida da rigidez arterial. Segundo estudos que vem sendo realizados, quanto maior o valor da VOP mais rígidas estarão as paredes arteriais e em artérias com paredes mais elásticas, apresentam valores da VOP relativamente menores (MENDES-PINTO, 2019).

2889

Apesar de ainda existirem poucos estudos acerca dos valores de referência e padrões de normalidade, a VOP $>12\text{m/s}$, de acordo com a Sociedade Europeia de Hipertensão (ESH), já é relevante para uma condição subclínica da hipertensão arterial, um tipo de doença cardiovascular (COSTA, 2022).

Para a medida da rigidez arterial através do cálculo da VOP são utilizados equipamentos como o sistema Complior® e o Sphygmocor®, por exemplo. São colocados dois transdutores diretamente sobre a pele, nas partes mais proeminentes da artéria carótida direita e na artéria femoral direita (OLIVEIRA, 2020).

Em vista do exposto, este artigo tem como objetivo demonstrar a importância e a aplicabilidade da rigidez arterial na prática clínica e no diagnóstico precoce de fatores que possam pré-dispor doenças cardiovasculares.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho consiste em uma revisão integrativa da literatura, que permite a “inclusão de estudos experimentais e não-experimentais para uma compreensão completa

do fenômeno analisado”.¹¹ É um estudo realizado através de coleta de dados, por meio de fontes auxiliares como artigos científicos, revistas eletrônicas e sites que nos fornecessem dados e respostas confiáveis, permitindo o completo entendimento e solução do problema proposto.

Para o mais adequado levantamento de artigos na literatura, foram realizadas buscas nas seguintes bases de dados: A Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Para levantamento de dados estatísticos sobre as doenças cardiovasculares, utilizamos como fonte publicações no site oficial da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e Organização Mundial da Saúde (OMS). Foram utilizados nas buscas de artigos, os seguintes descritores e suas combinações na língua Portuguesa: “doenças cardiovasculares”, “rigidez arterial” e “velocidade de onda de pulso”.

Realizou-se a seleção dos artigos de acordo com os seguintes critérios: artigos publicados em Língua Portuguesa e/ou traduzidos, no período de 2006 à 2019, artigos na íntegra que abordaram a temática da relação entre as doenças cardiovasculares e a rigidez arterial por meio da VOP. Os critérios de exclusão foram artigos que não abordaram a temática citada anteriormente, artigos não disponibilizados na íntegra, teses e dissertações também não foram aceitos.

A amostra final desta revisão foi constituída por cinco artigos científicos, selecionados em consonância com os critérios de inclusão previamente estabelecidos. A tabela 1 a seguir representa de maneira simplificada o modo como foram selecionados os artigos utilizados nesta revisão integrativa.

2890

Tabela 1. Levantamento bibliográfico exposto de acordo com as bases de dados, descritores que foram utilizados, filtro de idiomas, quantidade de artigos encontrados e número de artigos incluídos.

Base de dados	Descritores	Idioma	Nº de artigos encontrados	Estudos incluídos
Lilacs	“Rigidez arterial” e “velocidade de onda de pulso” e “doenças cardiovasculares”	Inglês e Português	18	2
SciELO	“Rigidez arterial” e “velocidade de onda de pulso” e “doenças cardiovasculares”	Inglês e Português	5	3

Fonte: Os autores.

RESULTADOS

Foram selecionados cinco artigos para a exposição nos resultados mediante os quadros abaixo: os demais artigos foram integrados ao longo do artigo, na introdução e discussão dos resultados desta pesquisa. O quadro 1 foi organizado para mostrar os autores, os títulos dos trabalhos pesquisados, as bases de dados onde podem ser encontrados, o ano de sua publicação e o local onde foi realizada.

Quadro 1. Identificação dos textos selecionados para a revisão.

Textos	Título	Autor/atores e Ano	Local	Base de Dados	Periódico
Texto A	Rigidez Arterial: Aspectos Fisiopatológicos e Genéticos	ALVIM <i>et al.</i> , 2017	Rio de Janeiro-RJ	SciELO	International Journal of Cardiovascular Sciences
Texto B	Velocidade de onda de pulso – o método e suas implicações prognósticas na hipertensão arterial	PIZZI <i>et al.</i> , 2006	Rio de Janeiro-RJ	LILACS	Revista Brasileira de Hipertensão
Texto C	Velocidade da onda de pulso arterial: um marcador da rigidez arterial e sua aplicabilidade na prática clínica	ROCHA, 2011	Lisboa-Portugal	SciELO	Revista Portuguesa de Cardiologia
Texto D	Envelhecimento Vascular e Rigidez Arterial	MIKAEL, <i>et al.</i> , 2017	São Paulo-SP	SciELO	Arquivos Brasileiros de Cardiologia
Texto E	Aplicabilidade dos marcadores de rigidez arterial na doença arterial periférica	PINTO; MACHADO, 2019	Porto Alegre-RS	SciELO	Jornal Vascular Brasileiro

Fonte: Os autores.

O Quadro 2, apresenta a metodologia, a intervenção estudada e as recomendações e/ou conclusões sobre cada artigo. As metodologias utilizadas nos estudos foram revisões de artigos, revisão narrativa de estudos anteriormente realizados, exposição conceitual e de dados estatísticos.

Os objetivos dos artigos incluídos neste quadro foram abordar os mecanismos da fisiopatologia e os determinantes da rigidez arterial, a importância do método de medição da velocidade de onda de pulso como identificador de possíveis fatores de risco para o surgimento de doenças cardiovasculares.

Quadro 2: Quadro das metodologias, intervenção estudada e conclusões.

Textos	Título	Metodologia	Intervenção estudada	Recomendações /Conclusões
Texto A	Rigidez Arterial: Aspectos Fisiopatológicos e Genéticos	Revisão narrativa abordando conceitos e determinantes acerca do tema, além de exposição de estudos específicos anteriormente realizados	Abordar a fisiopatologia e os determinantes da rigidez arterial e justificar a sua inclusão na avaliação do paciente com hipertensão dada a associação direta com o risco cardiovascular	De acordo com os conceitos fisiopatológicos e determinantes da rigidez arterial é possível que a VOP seja incluída como um dos critérios de prevenção das DCVs e a avaliação da rigidez pode ser realizada por meio da medida da velocidade de onda de pulso (VOP)
Texto B	Velocidade de onda de pulso – o método e suas implicações prognósticas na hipertensão arterial	Revisão narrativa acerca do tema proposto, apresentação do contexto histórico referente aos primeiros estudos realizados e da aplicabilidade do método não invasivo como bom marcador, preditor e prognóstico	Explicar a aplicabilidade do uso da medição da VOP, sua correlação com a complacência arterial e com os fatores de risco cardiovascular e portanto, estabelecer a importância da identificação patológica precoce para determinar a intervenção terapêutica adequada	A VOP tem se apresentado como método diagnóstico simples e não invasivo para avaliação da rigidez arterial. Com ela é possível a identificação precoce do comprometimento de órgãos-alvo em pacientes acometidos pela hipertensão arterial

Texto C	Velocidade da onda de pulso arterial: um marcador da rigidez arterial e sua aplicabilidade na prática clínica	Revisão de estudos publicados acerca da VOP e sua relação com o risco cardiovascular e a investigação no âmbito da rigidez arterial através de dados estatísticos para padronização do uso da medição da VOP	Aludir diante ao exposto, a aplicabilidade da rigidez arterial, justificando a validação da medição da VOP como um procedimento diagnóstico clínico e reforçar a evidência científica, aumentando o interesse pela avaliação da rigidez arterial	De acordo com os estudos, após recomendações de medidas da VOP, pela Sociedade Europeia de Hipertensão, infere-se que a evolução se caracterize pelo aumento do acesso a esses dispositivos de medição da VOP e consequentemente maior aplicabilidade na prática clínica.
Texto D	Envelhecimento Vascular e Rigidez Arterial	Realizada extensa revisão de artigos que abordaram a temática do envelhecimento vascular	Abordar artigos referentes ao envelhecimento vascular no contexto dos fatores de risco e as ferramentas disponíveis para a identificação precoce desse dano	A VOP é um biomarcador que quando utilizada da maneira correta pode reclassificar indivíduos com risco cardiovascular para estratos mais altos, implicando assim, em mudanças significativas na conduta com vista a proteção cardiovascular.
Texto E	Aplicabilidade dos marcadores de rigidez arterial na doença arterial periférica	Foi realizada extensa revisão de estudos publicados e exposição de dados estatísticos	Rever os mecanismos fisiopatológicos da rigidez arterial e sua relação com a Doença Arterial Periférica procurando assim fornecer base teórica para as aplicações clínicas dos índices de rigidez arterial	De acordo com os estudos é possível afirmar que a rigidez arterial aumentada possa ser um fator de risco que leva ao aumento da mortalidade em pacientes com doença arterial periférica.

Fonte: Os autores.

DISCUSSÃO

Vista a importância das doenças cardiovasculares, têm-se surgido estudos sobre a rigidez arterial, cujo aumento pode levar a perda da complacência arterial em função das variações de pressão durante o ciclo cardíaco. Um dos principais marcadores da rigidez arterial é a VOP, sendo a mesma, considerada aplicável e confiável, na avaliação dessa rigidez, pois os índices podem ser obtidos de maneira não invasiva.

No texto A, os autores abordam o impacto da rigidez arterial como aumento no risco de morbidade e mortalidade cardiovascular e a importância extrema de se avaliar as intervenções preventivas do aumento da rigidez, concluindo que a medida da VOP constitui o padrão-ouro para a avaliação dessa rigidez, por conta de sua confiabilidade e que sua aplicabilidade é plausível como um componente de prevenção das DCVs, concordando com outros trabalhos como de Vilela-Martin, 2021.

No texto B, os autores demonstram a evolução dos métodos que eram utilizados como diagnósticos de fatores de risco para o surgimento das doenças cardiovasculares. Eles explicam a aplicabilidade da VOP no âmbito clínico, e a sua influência direta nos órgãos-alvo na HA. Ainda, segundo os autores do texto B, com os índices elevados de morte por doenças cardiovasculares, surge a necessidade de busca por métodos mais simples, porém objetivos e precisos, como por exemplo a VOP, que possam identificar pacientes com risco mais elevado de desenvolver DCVs ou que já possuam essas doenças e assim influenciar em uma melhor tomada de decisão acerca da terapêutica para esses pacientes.

No texto C, os autores abordam a identificação de risco cardiovascular como um componente de prevenção primária, para ajudar nas decisões relevantes às necessidades terapêuticas. Contudo, a técnica ressaltada para estudar a rigidez arterial, como sendo a maior determinante do aumento da pressão sistólica, é a medição da VOP. Esta, por definição é a distância percorrida pelo fluxo sanguíneo entre a artéria carótida e artéria femoral, dividida pelo tempo que este fluxo leva para percorrer essa distância (metros/segundo). Ainda no texto C, os autores evidenciam a VOP como um método não invasivo, padrão-ouro na medição da rigidez arterial, tendo como resultado que, quanto menor a VOP, melhor a distensibilidade e elasticidade das artérias. Um consenso de um estudo de 2006 obtido através de aspectos metodológicos e aplicações clínicas da rigidez arterial, justificou a VOP como um método simples e suficientemente válido como um procedimento diagnóstico clínico. A posteriori, outros resultados de novos estudos reforçaram cientificamente, aumentando assim, o interesse pela avaliação da rigidez arterial. Diante do exposto, os autores ainda acrescentam que a VOP não é apenas um fator de risco e/ou prognóstico, mas também um indicador de intervenções terapêuticas, salientando que, existe uma base sólida para prosseguir na standardização da velocidade de onda de pulso. Preenchido esse requisito, têm-se a recomendação da VOP pela Sociedade Europeia de Hipertensão, caracterizada pelo aumento da acessibilidade aos dispositivos de medição da

VOP e maior aplicabilidade na prática clínica, precipuamente nos cuidados primários de saúde.

De acordo com os autores do texto D, o diabetes mellitus tipo 2 é considerado um fator de risco para a Hipertensão Arterial Sistêmica, causando lesões funcionais e estruturais nas paredes arteriais, tendo por consequência o enrijecimento vascular. Ainda, segundo os autores do texto D, a VOP possui padrão-ouro na avaliação da rigidez arterial, por existirem evidências numerosas do seu valor preditivo para os eventos cardiovasculares, e sobretudo por requerer pouco conhecimento técnico para sua realização. Em indivíduos jovens, as artérias possuem tendência de serem mais elásticas e, portanto, a onda gerada durante a contração cardíaca retorna mais lentamente, chegando no momento da diástole. Já em pessoas idosas, com o enrijecimento arterial, as ondas voltam ainda durante o momento de sístole, causando assim uma sobrecarga no ventrículo esquerdo. Diante disso, os autores do texto D reafirmam a importância da utilização de métodos não invasivos na análise do envelhecimento e enrijecimento arterial para melhor estratificação de risco cardiovascular, aprimorando assim, a avaliação e condutas diante destes riscos, possibilitando a identificação do dano precoce e o tratamento mais adequado.

2895

No texto E, os autores versam a rigidez arterial como um termo que caracteriza as alterações das propriedades físicas da parede arterial, como distensibilidade, complacência e elasticidade, assim como descrito por Lacerda, 2019. Essas características físicas têm implicações funcionais, pois afetam a maneira como as artérias se adaptam à pressão e ao fluxo sanguíneo, uma vez que, a rigidez arterial pode aumentar o risco de desenvolvimento de obstruções arteriais, atenuando que a mesma é acelerada por fatores de risco cardiovasculares tradicionais como hipertensão, diabetes, obesidade e dislipidemia.

Ainda no texto E, os autores explanam que, a rigidez arterial aumentada é um conceito atual e proeminente em estudos de doenças cardiovasculares, por ser uma preditora de hipertensão arterial precoce e de aterosclerose e que estudos têm demonstrado que o aumento da VOP está relacionado à elevação do risco de eventos cardiovasculares. À face do exposto, os autores concluem que a análise da rigidez arterial, objetiva identificar precocemente o risco cardiovascular para realizar medidas terapêuticas específicas, acentuando a importância da aplicabilidade e utilidade da realização de medidas de rigidez arterial periférica, pontuando a VOP como um dos principais marcadores de rigidez arterial, onde os índices podem ser obtidos de maneira não invasiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os estudos realizados neste trabalho, é possível concluir que as doenças cardiovasculares representam um alto índice de mortalidade, sejam em países desenvolvidos ou subdesenvolvidos. Tais dados refletem a necessidade por uma busca de métodos diagnósticos que identifiquem fatores de risco e possam assim, estratificar melhor os pacientes portadores de doenças cardiovasculares, sobretudo, aqueles com uma propensão a desenvolvê-las.

À face do exposto, pesquisadores desenvolvem métodos não invasivos, afim de agilizarem o processo de identificação de riscos e torná-los cada vez mais acessíveis. Dentre esses métodos, a VOP se destaca por se tratar de um método não invasivo, que não requer um elevado índice de conhecimento técnico-científico para sua utilização. Através desse método, é possível identificar alterações hemodinâmicas das artérias que refletem diretamente no desenvolvimento e/ou agravamento de doenças cardiovasculares.

Em vista dos argumentos apresentados e pelos de estudos que interligam a rigidez arterial e a velocidade de onda de pulso, a VOP é um método considerado confiável e possui base científica suficiente para que possa se tornar um método oficial e esteja incluído dentro dos padrões de avaliação clínica dos pacientes portadores de DCVs. Sendo assim, essa pesquisa possui grande relevância, pois traz conhecimentos atualizados acerca de temas importantes e de interesse da comunidade acadêmica.

2896

REFERÊNCIAS

ALVIM, Rafael de Oliveira *et al.* Rigidez Arterial: Aspectos Fisiopatológicos e Genéticos. **Int. J. Cardiovasc. Sci.**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 5, p. 433-441, set. 2017. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S235956472017000500433&lng=pt&nrm=isso. Acesso em 10 set. 2020.

COSTA, Lara Farias Lustosa da *et al.* VELOCIDADE DE ONDA DE PULSO E RESISTÊNCIA VASCULAR EM IDOSOS HIPERTENSOS PRATICANTES DE CAMINHADA. **MEDICINA DO EXERCÍCIO E DO ESPORTE: EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS PARA UMA ABORDAGEM MULTIPROFISSIONAL**, v. 1, n. 1, p. 158-171, 2022.

FERREIRA, Cléria Rodrigues *et al.* Comparação da rigidez arterial central e da morfologia da onda de pulso, durante o envelhecimento, em indivíduos idosos e muito idosos. 2021.

LACERDA, Gabriela Nolasco *et al.* Estudo da atividade física diária e rigidez arterial em idosos normotensos. 2019.

MANSUR, Alfredo José. Escore SAGE e Velocidade da Onda de Pulso em Indivíduos sem Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 120, p. e20220881, 2023.

MENDES-PINTO, Daniel; RODRIGUES-MACHADO, Maria da Glória. Aplicabilidade dos marcadores de rigidez arterial na doença arterial periférica. **J. vasc. Bras.**, Porto Alegre, v. 18, e20180093, 2019. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167754492019000100403&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 22 ago. 2020.

OLIVEIRA, Adriana Camargo et al. Envelhecimento Vascular e Rigidez Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 119, p. 604-615, 2022.

MIKAEL, Luana de Rezende *et al.* Envelhecimento Vascular e Rigidez Arterial. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 109, n. 3, p. 253-258, set. 2017. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066782X2017000900253&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 13 set. 2020.

NASCIMENTO, Bruno Ramos et al. Carga de Doenças Cardiovasculares Atribuível aos Fatores de Risco nos Países de Língua Portuguesa: Dados do Estudo “Global Burden of Disease 2019”. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 118, p. 1028-1048, 2022

OLIVEIRA, Gustavo Henrique de. Efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade e do treinamento contínuo de intensidade moderada sobre parâmetros hemodinâmicos centrais e rigidez arterial em mulheres obesas. 2020.

2897

PIZZI, Oswaldo *et al.* Velocidade de onda de pulso – o método e suas implicações prognósticas na hipertensão arterial. **Ver. Bras. Hipertens.**, Rio de Janeiro, v.13, n.1, p. 5962, mar. 2006. Disponível em [http://www./departamentos.cardiol.br/dha/revista/13-1/14velocidade-onda.pdf](http://www.departamentos.cardiol.br/dha/revista/13-1/14velocidade-onda.pdf). Acesso em 15 ago. 2020.

RAMOS, Gabriel Fernandes et al. Análise comparativa entre as diretrizes brasileiras de hipertensão arterial sistêmica: revisão de literatura: Comparative analysis between brazilian guidelines on systemic arterial hypertension: literature review. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 5, p. 21343-21359, 2022.

RECK, Priscila Roberta et al. Avaliação da velocidade de onda de pulso como marcador de rigidez arterial na artrite reumatoide: uma revisão integrativa. **Revista FisiSenectus**, v. 7, n. 1, p. 23-33, 2019.

ROCHA, Evangelista. Velocidade da onda de pulso arterial: um marcador da rigidez arterial e sua aplicabilidade na prática clínica. **Revista Portuguesa de Cardiologia**, Hospital Militar Principal, Lisboa, Portugal, v.30, n. 9, p.699-702, set. 2011. Disponível em [http://www.https://www.revportcardiol.org/pt-velocidade-da-onda-pulso-arterial-articuloSo870255111700129](http://www.revportcardiol.org/pt-velocidade-da-onda-pulso-arterial-articuloSo870255111700129). Acesso em 03 out. 2020.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão Integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v.8, n.1, p. 102-106, mar 2010. Disponível em

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_isoref&pid=S167945082010000100102&lng=en&tlng=pt. Acesso em 24 ago. 2020.

VILELA-MARTIN, José Fernando. Parâmetros da Hemodinâmica Central como Novos Biomarcadores de Risco Cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, p. 1133-1134, 2021.