Revista COOPEX (ISSN:2177-5052)

Hipertrofia ventricular esquerda como fator de risco para insuficiência cardíaca em pacientes com hipertensão arterial sistêmica: revisão de literatura

Left ventricular hypertrophy as a risk factor for heart failure in patients with systemic arterial hypertension: integrative literature review

Ana Flávia Cavalcante Menezes Moreira[1]
Thales Vitor Brasil Araújo[2]
Aline Kelle Vieira Almeida[3]
Rodolfo de Abreu Carolino[4]
Francisco Carlos Oliveira Júnior[5]
Maria Cícera Amanda Mota Seabra[6]

RESUMO: A negligência de devido cuidado e de efetivo tratamento para muitos quadros de hipertensão pode levar pacientes ao descontrole dos níveis pressóricos da doença e a uma série de mecanismos fisiopatológicos que acabam ocasionando complicações cardiovasculares, como hipertrofia ventricular esquerda. Esta, por sua vez, pode resultar no desenvolvimento da insuficiência cardíaca, o que compromete a vida do indivíduo, diminuindo sua taxa de sobrevida. O objetivo é analisar a associação entre hipertrofia ventricular esquerda como fator de risco para insuficiência cardíaca diante de pacientes que já possuem quadro de hipertensão arterial sistêmica. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, feita a partir do levantamento de artigos no PubMed, no Scielo e no portal da Biblioteca Virtual em Saúde, utilizando as bases de dados Análise de Literatura Médica (Medline) e Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (Lilacs). Busca realizada com artigos publicados nos últimos 5 anos, com os descritores controlados em saúde (DeCS): "Hipertrofia Ventricular Esquerda" AND "Insuficiência Cardíaca" AND "Hipertensão". Pesquisa limitada a série de casos, ensaios clínicos, estudos de coorte retrospectivos e prospectivos, testes controlados, análises e meta-análises que correlacionarem a associação entre hipertrofia ventricular esquerda como fator de risco para a insuficiência cardíaca em pacientes com hipertensão. Além disso, limitou-se também aos estudos em seres humanos, redigidos em português e em inglês. Espera-se elucidar quais os principais aspectos envolvidos com a relação entre a hipertrofia ventricular esquerda que pode complicar com insuficiência cardíaca diante do quadro de hipertensão descompensada, como também sintetizar os estudos encontrados diante dos dados científicos para contribuir com a comunidade de modo a respaldar os conhecimentos na área.
Palavras-chave: Hipertrofia ventricular esquerda; insuficiência cardíaca; hipertensão arterial sistêmica; fator de risco; paciente.

ABSTRACT: The neglect of due care and treatment for many hypertension conditions can lead patients to uncontrolled pressure levels of the disease and to a series of pathophysiological mechanisms that end up causing cardiovascular complications, such as left ventricular hypertrophy. This, in turn, can result in the development of heart failure, which compromises the individual's life, decreasing his or her survival rate. The objective is to analyze the association between left ventricular hypertrophy as a risk factor for heart failure in patients who already have systemic arterial hypertension. This is an integrative literature review, based on a survey of articles in PubMed, Scielo and the VHL portal, using databases such as Analysis of Medical Literature (Medline) and Latin American Literature in Health Sciences (Lilacs). The search carry with articles published in the last 5 years. The following keywords use (DeCS): "Left Ventricular Hypertrophy" AND "Cardiac Insufficiency" AND "Systemic Arterial Hypertension". Search limited to case series, retrospective and prospective cohort studies and case-control studies that correlate the association between left ventricular hypertrophy as a risk factor for heart

[1], [2], [3] Graduanda em Medicina do Centro Universitário Santa Maria
[1] Docente do Centro Universitário Santa Maria e Especialista em Odontologia
[1] Docente do Centro Universitário Santa Maria e Médico Generalista
[1] Docente do Centro Universitário Santa Maria e Médico Especialista em Medicina de Família e Comunidade

failure in patients with hypertension. In addition, it limited to studies on human beings, written in Portuguese and English. This integrative review is expected to elucidate the main aspects involved with the relationship between left ventricular hypertrophy that can complicate with heart failure in the context of decompensated hypertension, as well as to synthesize the studies found in light of the scientific data to contribute to the community in order knowledge in the area.
Keywords: Left ventricular hypertrophy; cardiac insufficiency; systemic arterial hypertension; risk factor; patient.

INTRODUÇÃO

A hipertrofia ventricular esquerda (HVE) é uma das variáveis clínicas mais bem estudadas nos últimos 50 anos de pesquisa no campo da cardiologia, existindo como uma soma de fatores externos e internos em seus fenótipos ao longo de uma exposição contínua envolvendo contração e dilatação do ventrículo esquerdo (VE) (STEWART et. al., 2018).

Estudos epidemiológicos relataram uma maior prevalência de HVE em pacientes com hipertensão e a avaliação da disfunção diastólica do VE considerando HVE em conjunto com hipertensão como indicador de disfunção diastólica, sendo também associado ao risco de desenvolvimento de disfunção sistólica. Chega-se à conclusão que a progressão natural do coração da hipertrofia ventricular devido à hipertensão leva à insuficiência cardíaca (Stewart et al., 2018).

Observou-se a relevância de se cuidar do quadro hipertensivo e de uma possível hipertrofia ventricular já existente no paciente, evitando-se chegar ao estágio de insuficiência cardíaca, sendo ainda mais difícil uma reversão da gravidade. Sendo assim, a mudança do estilo de vida e o uso da farmacologia poderiam ajudar nessa condição (YILDIZ et al., 2019).

Nessa perspectiva, pode-se discutir sobre a importância de se conhecer qual a associação entre essas patologias e identificar quais medidas podem ser adotadas visando evitar que os hipertensos desenvolvam HVE e compliquem com IC.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão integrativa da literatura com a finalidade de sintetizar os resultados obtidos ao longo das pesquisas sobre o foco temático, de maneira que viabilize a sistematização dos estudos levantados, além do ordenamento do conteúdo, da avaliação da abrangência desse tema e da relevância que será trazida ao conhecimento.

Com este fim, visa-se chegar a um acordo quanto aos resultados selecionados para a abordagem da questão em destaque, buscando-se nortear o seguinte enfoque: como a hipertrofia ventricular esquerda se torna um fator de risco para a insuficiência cardíaca na população com hipertensão arterial sistêmica?

As fontes de dados utilizadas nessa revisão integrativa serão os portais *PubMed Central*® (PMC), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BSV) que indexa as bases de dados Medline e Lilacs. A pesquisa deve ser compreendida entre os anos de 2017 a 2021, utilizando-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): "insuficiência cardíaca, "hipertensão", "hipertrofia ventricular esquerda", para as bases que utilizam português.

Para a Pubmed serão utilizados os *Medical Subject Headings* (MeSH) da *National Library of Medicine*, sendo selecionados os descritores em inglês: *"left ventricular hipertrophy", "heart failure", "hypertension",* e em português*: "hipertrofia ventricular esquerda", "hipertensão"* e *"insuficiência cardíaca"*. Com o auxílio do operador booleano AND serão feitas as associações de descritores. Estes combinados resultaram na seguinte estratégia de busca em inglês *" ((left ventricular hipertrophy) AND (heart failure)) AND (hypertension) "*. E em português *" ((insuficiência cardíaca) AND (hipertensão)) AND (hipertrofia ventricular esquerda) "*. Assim como utilizados isoladamente com a busca em inglês: *"left ventricular hipertrophy", "heart failure", "hypertension",* e em português: *"hipertrofia ventricular esquerda", "hipertensão"* e *"insuficiência cardíaca"*.

Para responder à questão norteadora da pesquisa, ressaltam-se os critérios que tratam da inclusão de artigos que pautem o perfil do hipertenso sujeito a complicações como a hipertrofia ventricular esquerda e insuficiência cardíaca; contando com artigos em língua inglesa e portuguesa, dentro das modalidades texto completo, somente, e/ou texto completo grátis; e com artigos que estejam presentes em obras, tais quais: livros e documentos, estudo

de casos e ensaios clínicos, estudos de coorte retrospectivos e prospectivos, testes controlados e aleatórios, análises e méta-análises e revisão sistemática.

Foram excluídas obras que abordem outros tipos de hipertensão, da associação da hipertensão com diabetes e função cognitiva, de síndromes adquiridas, gravidez e afins e obras duplicadas.

RESULTADOS

Com a realização da busca inicial com os descritores, nas diferentes línguas, foram encontradas 891884 publicações no PubMed, 8706 no SciELO e 225376 na BVS. Na segunda etapa, usando os filtros com os critérios de inclusão e exclusão, o quantitativo foi reduzido a 32 artigos no PubMed, 5 no SciELO e 5 na BVS. A partir da releitura de cada artigo, foram identificados 14 para análise dessa revisão.

Dentre os 14 artigos incluídos para o resultado, dois (14,2%) eram provenientes da Europa, nove (64,2%) da América do Norte e três (21,4%) da América do Sul. Os Estados Unidos da América se destacam como o país com maior quantidade de artigos fornecendo um total de nove seguido pelo Brasil. Quanto ao ano de publicação, em 2019 foi percebido o maior número de artigos, tendo 5 estudos, seguido por 2021 com 3 publicações, assim como em 2018. Em 2020 houve 2 publicações e em 2016, 1 publicação.

A seguir, estão detalhadas algumas informações de cada publicação, sobre autor, ano de publicação, tipo de estudo e objetivos dos estudos incluídos.

Quadro 1. Características dos artigos incluídos nesta revisão de literatura.

Autor	Ano	Tipo de estudo	Objetivos
Cregre et al.[2]	2016	Estudo de caso	Analisar o perfil cardiometabólico de ratos *Wistar* alimentados com dieta hiperlipídica e hipercolesterolêmica por seis semanas, e sua interferência na hipertensão moderada e hipertrofia ventricular.
Kjeldsen, Sverre.[6]	2018	Transversal	Ressaltar que o dano ao órgão-alvo na determinação do cálculo do risco cardiovascular depende do dano avaliado.
Merrill H. Stewart.[8]	2018	Coorte	Observar a influência de fatores na hipertrofia

			ventricular esquerda e os resultados clínicos para a terapia individualizada.
Schwinger, Robert H. G.[10]	2018	Transversal	Compreender a fisiopatologia da insuficiência cardíaca (IC) para iniciar a terapêutica adequada. Ademais, a prevenção de fatores de risco cardiovascular diminui risco de IC.
Kalogeropoulo, et al.[5]	2019	Transversal	Realçar a associação da pressão arterial elevada com a insuficiência cardíaca (IC). O tratamento intensivo da hipertensão é crucial, pois a progressão da hipertensão para hipertrofia ventricular esquerda (HVE) é comum.
Slivnick, Jeremy; Lampert, Brent C.[11]	2019	Transversal	Estimar que o evento desencadeante na cardiopatia hipertensiva é a hipertrofia ventricular esquerda, que pode ser reversível se tratado. Ja a insuficiência cardíaca é muitas vezes irreversível.
SORRENTINO, et al [12]	2019	Revisão da literatura	Avaliar diversas meta-análises publicadas, as quais comparam IECAs aos BRAs e indicam um melhor prognóstico associado aos IECAs na redução de mortalidade cardiovascular.
Tadic, Marijana; Cuspidi, Cesare; Grassi, Guido [13]	2019	Revisão da literatura	Identificar dados sobre a remodelação do VE relacionada ao sexo, bem como seus mecanismos, em hipertensos.
Johnson, et al [4]	2019	Coorte	Investigar a alteração da pressão arterial e a evolução da HVE para o efeito que o lisinopril, a doxazosina e o anlodipino na IC em comparação com a clortalidona.
Barroso, Weimar Kunz Sebba et al [1]	2020	Revisão de literatura	Reunir estudos observacionais, meta-análises e estudos de coorte voltados aos fatores de risco e eventualidades que interferem nas variações pressão.

Hicklin, et al.[3]	2020	Revisão da literatura	Fornecer dados importantes sobre os mecanismos que conectam hipertensão e ICFEP, bem como a terapia utilizada em ambas as condições.
Yildiz, et al.[14]	2020	Revisão de literatura	Relacionar hipertensão e anormalidades da do ventrículo esquerdo com foco no diagnóstico, prognóstico, fisiopatológia e abordagens de tratamento.
Mccarty, Mark F.[7]	2021	Transversal	Discutir sobre as vantagens de medidas nutracêuticas, dietéticas e de estilo de vida como terapêuticas na hipertrofia ventricular e na insuficiência cardíaca.
Povoa, et al.[9]	2021	Coorte	Avaliar o desempenho dos principais critérios eletrocardiográficos para HVE em indivíduos hipertensos idosos.

IECA: Inibidor da enzima de conversão de angiotensina
BRA: Bloqueador de receptação de angiotensina II
ICFEP: Insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada
Fonte: Elaborado pelos autores.

A hipertensão arterial sistêmica compreende uma condição clínica ao qual se relaciona uma série de fatores, sendo importante causa modificável para morbimortalidade por doenças cardiovasculares (DCV). Dentro do seu quadro etiológico, a hipertensão engloba fatores ambientais, fatores fisiopatológicos, e fatores de predisposição genética (OPARIL et al., 2018).

A exemplo desses fatores, temos obesidade, sedentarismo, hiperlipidemia, diabetes mellitus, doença renal crônica, tabagismo e etilismo (YILDIZ et al., 2018). É interessante saber que menos da metade da população com hipertensão está consciente sobre sua real condição de saúde, não sendo tratadas ou recebendo cuidados de forma inadequada, o que traz consequências negativas a sua sobrevida (OPARIL et al., 2018).

A avaliação de pacientes com hipertensão, deve ser feita com medição da pressão sanguínea, levantamento do risco de doença cardiovascular aterosclerótica, pesquisa de dano a algum órgão-alvo, e detecção de causas secundárias de hipertensão e de comorbidades (OPARIL et al., 2018). Na estratificação de risco cardiovascular global em adultos entre 30 e 74 anos, o uso da Calculadora para Estratificação de Risco Cardiovascular é recomendada

pelo Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). (BARROSO et al., 2021).

A Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (2020) pauta que a aferição da Pressão Arterial (PA) tem maior importância ao ser avaliada fora do consultório, por trazer melhores preditores sobre lesões de órgão-alvo, em comparação com a medição feita dentro do consultório, que destaca a hipertensão do jaleco branco (pressão se eleva ao ser aferida por profissional de saúde). A pré-hipertensão é definida por uma pressão arterial sistólica (PAS) entre 130 e 139 mmHg e/ou pressão arterial diastólica (PAD) entre 85 e 89 mmHg. A PA normal é definida como 120-129 mmHg (PAS) 80-84 mmHg (PAD). Por sua vez, o estágio 1 de hipertensão arterial tem valores de 140-159 (PAS) 90-99 (PAD), o estágio 2 com 160-179 (PAS) e 100-109 (PAD). O estágio 3 com valores maiores que 180 (PAS) e maiores que 110 (PAD).

Uma das complicações do descontrole hipertensivo seria a Hipertrofia Ventricular Esquerda (HVE), que está associada ao aumento na fibrose intersticial, aumento da rigidez do ventrículo esquerdo (VE), desregulação da pressão diastólica e aumento das pressões de enchimento desse ventrículo (YILDIZ et al., 2019). Ademais, os maus hábitos de vida causam piora da hipertensão, induzindo ao desenvolvimento de HVE. Um estudo de Crege et al. (2016) mostrou que a dislipidemia é acompanhada de hiperinsulinemia, hipertensão e hipertrofia ventricular.

Há fatores como a ativação do sistema nervoso adrenérgico e do sistema renina angiotensina (RAS), além de fatores genéticos envolvidos no desenvolvimento de HVE (SORRENTINO, 2019). O componente genético traz maior correlação de HVE entre parentes de 1º grau no *Framingham Heart Study* (FHS), estudo de coorte sobre epidemiologia das doenças cardiovasculares (YILDIZ et al., 2019).

O retrocesso da imunidade adaptativa e a elevação de marcadores pró-inflamatórios contribuíram para o dano ao órgão-alvo em hipertensos, relatando-se uma associação entre HVE grave e risco de mortalidade, destacando-se insuficiência cardíaca (IC) com 95% dos casos (YILDIZ et al., 2019). Com isso, ocorrem mudanças na estrutura miocárdica e no seu sistema de condução (KALOGEROPOULOS et al., 2019).

No diagnóstico de HVE há uso do Eletrocardiograma e do ecocardiografia 2D. A ressonância magnética cardíaca é superior a outras técnicas na quantificação de HVE, mas também útil na distinção de diferentes tipos de HVE (YILDIZ et al., 2019).

Para POVOA et al. (2020), um preditor de eventos cardiovasculares é a HVE, que se associa com um aumento de (IC). Devido à preponderância na população, a hipertensão é considerada o risco mais propício de IC, pelo fato de haver a remodelação cardíaca e o desenvolvimento de HVE. No estudo *Framingham Heart*, pontuou-se que a hipertensão precedeu o início da IC em 91% dos indivíduos acompanhados em 20 anos (SORRENTINO, 2019).

De acordo com SCHWINGER et al. (2021), a IC afeta cerca de 1% a 2% da população mundial e é desencadeada após uma lesão cardíaca, ou pré-carga ou pós-carga aumentada, cujas complicações podem propiciar a IC com fração de ejeção preservada e reduzida. (SORRENTINO, 2019). Pacientes com IC com fração de ejeção preservada são frequentemente idosos, mulheres, obesos hipertensos; e com fração de ejeção reduzida aparecem com doença cardíaca coronária, estenose aórtica, regurgitação mitral ou hipertensão descontrolada (KALOGEROPOULOS et. al., 2019).

O *College of Cardiology* (ACC) e o *American Heart Association* (AHA) classificam a IC em estágio A, ausência de danos ao coração, estágio B, dano estrutural sem sintomas, estágio C, sintomas e disfunção ventricular, e D, doença ventricular avançada (KALOGEROPOULOS et al., 2019).

Os sintomas da IC (dispneia, edema do tornozelo, fadiga) podem ser acompanhados por pressão venosa jugular elevada, estertores pulmonares, débito cardíaco reduzido e pressões intracardíacas elevadas, conforme a Sociedade Europeia de Cardiologia (ESC) (2016) (SCHWINGER et al., 2021).

A hipertensão induz às alterações estruturais do ventrículo esquerdo, o que ocorre em ambos os sexos, sendo responsável pelo desenvolvimento de IC. Pesquisas mostram prevalência de HVE maior no espaço amostral dos homens (TADIC et al., 2019).

Quanto aos procedimentos diagnósticos não invasivos da IC tem-se hemograma, eletrólitos, glicemia, perfil lipídico, testes para função hepática e renal, ecocardiografia, ressonância magnética, NT- pro BNP, e radiografia de tórax. E os invasivos, que são o cateterismo cardíaco e a biópsia. (SCHWINGER et al., 2021). A troponina-T detectável ou o peptídeo natriurético N-terminal pro-B elevado mostram risco futuro de IC entre indivíduos com HVE (YILDIZ et al., 2019).

Um tratamento que viabilize a qualidade de vida de um hipertenso e que evite os riscos de ele desenvolver uma complicação por HVE com consequente IC está baseado em mudanças no estilo de vida, que têm se mostrado eficazes na prevenção de doença cardíaca

(OPARIL et al., 2018). Há vantagens nas dietas à base de vegetais com alimentos integrais, moderação na ingestão de sal (dieta de 2 a 3 g de sódio/dia), prevenção de fosfato, de tabagismo, de alcoolismo e prática de exercícios (McCARTY et al., 2021).

A *American Heart Association* (2017) valida o benefício do tratamento anti-hipertensivo no risco de IC, que se associa a uma redução de 25% no risco incidente de IC (JOHNSON et al., 2018). A terapia farmacológica é muito eficaz na redução da PA e na prevenção de desfechos de DCV. Os medicamentos anti-hipertensivos de 1ª linha incluem inibidores da enzima de conversão da angiotensina (IECA), bloqueadores do receptor da angiotensina II (BRA), de bloqueadores dos canais de cálcio diidropiridina e diuréticos tiazídicos (OPARIL et al., 2018).

Para evitar HVE irreversível, a terapia anti-hipertensiva deve ser iniciada precocemente com uma meta de PA adequada (YILDIZ et al., 2019). Deve-se associar a quantificação do total do risco cardiovascular à prevenção de DCV e as recomendações de tratamento para PA elevada. (KJELDSEN et al., 2018).

DISCUSSÃO

Por meio da revisão de literatura, analisou-se o conhecimento em busca de resposta à temática específica abordada nesse trabalho. Visou-se detectar, obter e consultar a bibliografia e outros materiais que pudessem ser úteis para os propósitos do determinado estudo, atingindo-se o objetivo da pesquisa.

Adentrando-se na temática, a caracterização do perfil traçado na proposta reuniu um emaranhado de pesquisas que, quando bem articuladas, relataram condições clínicas que trazem à tona pacientes com hipertensão aos quais, por fatores externos e internos envolvidos, podem vir a desenvolver casos de HVE, e também como consequência, possibilidade de IC.

No estudo, foi evidenciado que a má qualidade de vida contribui para má condução de quadros clínicos de pacientes hipertensos, o que acaba desencadeando indícios para o desenvolvimento da HVE. A presença de perfil dislipidêmico se associa à hipertensão e à HVE, afirmando que o aumento de triglicerídeos induz uma piora cardiológica.

Diante da análise da literatura, sabe-se ainda que a piora do fator hipertensivo é um importante gerador de risco para insuficiência cardíaca (IC), pelo fato de haver a remodelação cardíaca e o desenvolvimento de HVE, podendo trazer manifestações clínicas severas à vida do paciente.

O uso de um tratamento não farmacológico e farmacológico, trazem mudanças salutares para o quadro desses pacientes. A modificação do estilo de vida se mostra bastante eficiente, visto que reduz níveis dislipidêmicos, elevações pressóricas e risco de IC. Por sua vez, a introdução de medicamentos anti-hipertensivos, quando indicada, é clinicamente importante.

CONCLUSÃO

Ao término dessa revisão, conclui-se que a ocorrência de casos de pacientes hipertensos que podem vir a desenvolver uma hipertrofia ventricular esquerda, com consequente insuficiência cardíaca, acaba sendo uma possibilidade de estudo diante do espaço amostral de um público que, muitas vezes, apresenta um perfil relacionado a inúmeros fatores de risco. Sendo assim, a busca de uma adequada mudança do estilo de vida e de uma terapêutica farmacológica condizente com a necessidade do indivíduo conduzem-no à tentativa de melhora clínica.

REFERÊNCIAS

BARROSO, W. K. S. et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arq. Bras. Cardiol**., [S.L], v. 116, n. 3, p. 516-658, março de 2021 https://doi.org/10.36660/abc.20201238

CREGE, et al. Alterações Cardiometabólicas em Ratos Wistar Alimentados com Dieta Hiperlipídica e Hipercolesterolêmica por Seis Semanas. **Int J Cardiovasc Sciences**, [S.L], p. 362-369, 2016 https://doi.org/10.5935/2359-4802.20160056

HICKLIN, et al. Hypertension as a Road to Treatment of Heart Failure with Preserved Ejection Fraction. **Curr Hypertens Rep**, [S.L], setembro de 2020 https://doi.org/10.1007 / s11906-020-01093-7

JOHNSON, et al. Prevention of Heart Failure in Hypertension—Disentangling the Role of Evolving Left Ventricular Hypertrophy and Blood Pressure Lowering: The ALLHAT Study. **J Am Heart Assoc.** [S.L], v.8, n.8, p. 327-345; https://doi.org/10.1161/JAHA.119.011961

KALOGEROPOULO, et al. Diagnosis and Prevention of Hypertensive Heart Failure. **Heart Failure Clinics**, [S.L], volume 15, edição 4, outubro de 2019, páginas 435-445. https://doi.org/10.1016/j.hfc.2019.05.001

KJELDSEN, Sverre E.. Hypertension and cardiovascular risk: general aspects. **Pharmacological Research**, [S.L.], v. 129, p. 95-99, mar. 2018. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.phrs.2017.11.003

MCCARTY, M. F. Nutraceutical, Dietary, and Lifestyle Options for Prevention and Treatment of Ventricular Hypertrophy and Heart Failure. **International Journal of Molecular Sciences**, [S.L.], v. 22, n. 7, p. 3321, 24 mar. 2021. MDPI AG. http://dx.doi.org/10.3390/ijms22073321

POVOA, et al. O eletrocardiograma no diagnóstico de HVE em idosos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [S.L], v. 5,n. 6, p. 327–345, 27 julho 2021. https://doi.org/10.36660/abc.20200600

SCHWINGER, Robert H. G.. Pathophysiology of heart failure. **Cardiovascular Diagnosis And Therapy**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 263-276, fev. 2021. AME Publishing Company. http://dx.doi.org/10.21037/cdt-20-302.OPARIL S, et al. Hypertension. Nat Rev Dis Primers. Março de 2018 22;4:18014. http://dx.doi.org/10.1038/nrdp.2018.14

SLIVNICK, J.; LAMPERT, B. C. Hypertension and Heart Failure. **Heart Failure Clinics**, [S.L.], v. 15, n. 4, p. 531-541, out. 2019. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.hfc.2019.06.007

SORRENTINO, et al. A evolução da hipertensão para a insuficiência cardíaca. **Clínicas de insuficiência cardíaca**, Volume 15, edição 4, outubro de 2019 , páginas 447-453 ISSN 1551-7136, https://doi.org/10.1016/j.hfc.2019.06.005

STEWART, M. H.. Prognostic Implications of Left Ventricular Hypertrophy. **Progress In Cardiovascular Diseases**, [S.L.], v. 61, n. 5-6, p. 446-455, nov. 2018. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.pcad.2018.11.002

TADIC, M.; CUSPIDI, C.; GRASSI, G. The influence of sex on left ventricular remodeling in arterial hypertension. **Heart Failure Reviews**, [S.L.], v. 24, n. 6, p. 905-914, 10 maio 2019. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s10741-019-09803-3

YILDIZ, et al. Left ventricular hypertrophy and hypertension. **Progress in Cardiovascular Diseases**, [S.L], v. 63, n. 1, p. 10-21, janeiro 2020. https://doi.org/10.1016/j.pcad.2019.11.009