

MEDIDA CENTRAL DA PRESSÃO ARTERIAL COMO PREDITOR DE RISCO CARDIOVASCULAR NA HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

CENTRAL BLOOD PRESSURE MEASUREMENT AS A PREDICTOR OF CARDIOVASCULAR RISK IN SYSTEMIC ARTERIAL HYPERTENSION: A SYSTEMATIC REVIEW

Milena Figueiredo de Medeiros¹
Nichollas Botelho da Fonseca²
Déborah Eloyse Santos Freitas³
Luiz Eduardo Vanderlei Torres⁴
Ricardo F.O Suruagy-Motta⁵
Annelise Machado Gomes de Paiva⁶
Marco Antônio Mota Gomes⁷
André Falcão Pedrosa Costa⁸

RESUMO: **Introdução:** A Hipertensão Arterial (HA) é uma doença crônica não transmissível com grande impacto nos desfechos cardiovasculares. A Medida Central da Pressão Arterial (MCPA) tem se mostrado mais eficaz na predição desses desfechos em comparação com métodos tradicionais utilizados nas avaliações clínicas de hipertensos. **Objetivo:** Avaliar o poder preditivo da MCPA nos desfechos cardiovasculares em pacientes hipertensos. **Metodologia:** Foram realizadas buscas nas bases PubMed, LILACS e Cochrane, sem restrição de idioma ou período. Seleção e análise de risco de viés por dois revisores independentes; concordância avaliada pelo teste Kappa. Dados organizados no Excel para análise descritiva. **Resultados:** Foram identificados 3962 artigos nas bases pesquisadas. 25 estudos foram incluídos na revisão final. A seleção seguiu rigorosamente os critérios estabelecidos. **Conclusão:** A MCPA supera a medição braquial na estimativa do risco cardiovascular. A pressão sistólica central apresenta maior associação com eventos cardiovasculares adversos, ao refletir melhor a carga hemodinâmica sobre os órgãos-alvo. Parâmetros derivados da MCPA demonstram correlação com lesões subclínicas. Fatores individuais influenciam a interpretação, reforçando a necessidade de abordagem personalizada. A MCPA também auxilia na estratificação precoce de risco e no monitoramento terapêutico, indicando que a redução da pressão central pode reduzir a carga cardiovascular e otimizar o manejo da hipertensão.

Palavras-chave: Medida Central da Pressão Arterial. Hipertensão Arterial. Risco Cardiovascular. Doença Cardiovascular.

¹Estudantes de graduação em medicina da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Alagoas, Brasil.

²Estudantes de graduação em medicina da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Alagoas, Brasil.

³Estudante de graduação em medicina do Centro Universitário Cesmac.

⁴Estudantes de graduação em medicina da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Alagoas, Brasil.

⁵Estudante de graduação em medicina do Centro Universitário Cesmac.

⁶Centro de Pesquisa Clínica Dr. Marco Mota, Centro Universitário Cesmac, Alagoas, Brasil.

⁷Centro de Pesquisa Clínica Dr. Marco Mota, Centro Universitário Cesmac, Alagoas, Brasil.

⁸Professor Adjunto da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Alagoas, Brasil.

ABSTRACT: Introduction: Systemic Arterial Hypertension (SAH) is a chronic non-communicable disease significantly affecting cardiovascular outcomes. Central Blood Pressure Measurement (CBPM) is more effective than traditional methods in predicting these outcomes. **OBJECTIVE:** To evaluate CBPM's predictive power on cardiovascular outcomes in hypertensive patients. **Methodology:** Searches were performed in PubMed, LILACS and Cochrane, without language or time limits. Two independent reviewers conducted selection and risk of bias assessment, with agreement evaluated by Kappa. Data were organized in Excel for descriptive analysis. **Results:** From 3,962 identified articles, 25 studies met inclusion criteria. Selection strictly followed predefined criteria. **Conclusion:** CBPM surpasses brachial measurement in estimating cardiovascular risk. Central systolic pressure has a stronger link with adverse cardiovascular events, reflecting hemodynamic load on target organs. CBPM-derived parameters correlate with subclinical lesions. Individual factors affect interpretation, underscoring the need for personalized assessment. CBPM also supports early risk stratification and therapy monitoring, indicating that reducing central pressure can decrease cardiovascular load and optimize hypertension management.

Keywords: Central Blood Pressure Measurement. Systemic Arterial Hypertension. Cardiovascular Risk. Cardiovascular Disease.

INTRODUÇÃO

A Hipertensão Arterial (HÁ) é uma doença crônica não transmissível (DCNT) caracterizada por elevação persistente dos níveis pressóricos da pressão arterial sistólica (PAS) maior ou igual a 140 mmHg; e/ou pressão arterial diastólica (PAD) maior ou igual a 90 mmHg. Refere-se a uma condição multifatorial, a qual é dependente de fatores genéticos ou epigenéticos, ambientais e sociais (BRANDÃO, A. A., 2025).

A HAS é um problema crescente à saúde global, com expectativa de atingir 60% da população até 2025 (LUKAS STREESE *et al.*, 2022). No Brasil, cerca de 30% dos cidadãos são hipertensos (CARDIOL, 2021). A doença é um fator de risco importante para doenças cardiovasculares, pois, apesar de frequentemente assintomática, afeta a micro e macrocirculação e causa lesões a órgãos-alvo, como coração, cérebro, rins e sistema arterial (LUKAS STREESE *et al.*, 2022), além de gerar elevados custos médicos e socioeconômicos (BARROSO *et al.*, 2021).

O controle da pressão arterial é considerado uma medida muito eficaz na prevenção dos principais desfechos secundários à hipertensão arterial, sendo a pulsatilidade central um importante determinante da sobrevida livre de eventos (MAGALHÃES *et al.*, 2021). Consensos médicos definem níveis alvo de PA sistólica e diastólica, mas o método de medição ideal ainda gera desafios. Nesse aspecto, a medida ambulatorial isolada da pressão arterial, em grandes populações, mostra-se eficiente na detecção e no acompanhamento de pacientes hipertensos,

mas pode falhar devido a possibilidade de hipertensão do “avental branco” ou de hipertensão mascarada (GIORGI; LOPES, 1999). Dessa maneira, para o diagnóstico mais acurado, em muitos casos, são utilizadas a medida ambulatorial da pressão arterial (MAPA) e medida residencial da pressão arterial (MRPA), contudo, as mesmas, apesar de maior acurácia, podem falhar na detecção de lesões vasculares. A diretriz brasileira de hipertensão orienta realizar as medidas fora do consultório sempre para garantir um diagnóstico preciso e monitorar o controle da HA (BRANDÃO et al, 2025). A medida central da pressão arterial (MCPA), por sua vez, tem se mostrado promissora na predição dessas lesões e do risco cardiovascular (MAGALHÃES et al., 2021).

Na prática clínica, a PA periférica é geralmente obtida na artéria braquial, a qual se correlaciona com a PA central. Todavia, podem ocorrer discrepâncias individuais, especialmente em alterações hemodinâmicas ou após intervenções farmacológicas, devido à amplificação da pressão de pulso (PP). Tem-se visto que a PA braquial, ~~afetada~~ aferida por manguito, subestima a PA sistólica intravascular, superestima a PA diastólica e subestima consideravelmente a PP. Por isso, evidências atuais sugerem vantagens da PA central sobre a periférica em relação à previsão de danos em órgãos-alvo e desfechos cardiovasculares (DONG et al., 2021; CHENG et al., 2013).

A MCPA obtém diversos parâmetros centrais, obtidos por diversos métodos, como o método oscilométrico não invasivo para analisar simultaneamente a onda de pulso arterial, permitindo a análise da pressão sistólica central (PSc), da PA periférica, da pressão diastólica central (PDc), da VOP e do *Augmentation Index* (AIx) (JARDIM et al., 2016). Assim, a MCPA, por não sofrer interferências de bifurcações, alterações posturais, aterosclerose periférica ou amplificação da onda, é mais confiável que a PA periférica na avaliação de alterações vasculares e riscos cardiovasculares (MAGALHÃES et al., 2021). A pressão central, dessa forma, oferece maior precisão diagnóstica, segurança terapêutica e melhor prognóstico em relação a HA (SHARMAN et al, 2013). Além de se correlacionar melhor com marcadores de risco, como espessamento médio-intimal da carótida e hipertrofia ventricular esquerda (WOHLFAHRT et al, 2012). Apesar do potencial preditivo da MCPA na HA, seu acesso é limitado pelo alto custo e indisponibilidade, e ainda faltam evidências para recomendá-la na detecção de lesões de órgãos-alvo.

Diante do interesse científico e da relevância prognóstica da pressão arterial central, este artigo tem como objetivo revisar as evidências sobre seu uso como preditor de risco cardiovascular em indivíduos com hipertensão arterial sistêmica.

METODOLOGIA

O estudo trata-se de uma revisão sistemática, a qual consiste em uma metodologia de pesquisa e análise de dados através de estudos previamente realizados. O estudo dispensou a necessidade de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, por se tratar de análise de dados secundários. O protocolo de estudo foi elaborado baseado na recomendação “PRISMA-P” sendo esta utilizada para conduzir a revisão sistemática. Foi utilizada a estratégia “PECO” que representa um acrônimo para Participante ou População, Exposição, Comparação e “Outcomes” (desfecho) para orientar a questão da revisão.

A partir da pergunta: “Medida Central Da Pressão Arterial Como Preditor de Risco Cardiovascular Na Hipertensão Arterial Sistêmica”, foram realizadas buscas, sem discriminação temporal, com o uso dos termos *Central Pressure*; *Arterial Stiffness*; *Pulse Wave*; *Carotid Blood Pressure*; *Central (Aortic) Systolic Blood Pressure* e o operador booleano AND *Cardiovascular Outcome*, nas seguintes bases de dados: MEDLINE (via PubMed), LILACS (via BIREME) e *Cochrane Central Register of Controlled Trials* (CENTRAL). Os critérios de inclusão foram estudos clínicos randomizados, estudos observacionais e outros que apresentaram dados consistentes realizados em humanos. Em suma: estudos de *Coorte* ou Caso-Controle. Revisões sistemáticas também foram incluídas. Não houve restrição de idioma ou de período de publicação. Os critérios de exclusão foram: publicações duplicadas, relatos de caso, estudos em animais, comentários, cartas, editoriais e outros artigos com alto risco de viés. Os resumos incluídos, após a busca inicial, serviram para estabelecer a propriedade da leitura completa dos artigos (Figura 1).

Utilizou-se como ferramenta o programa online Rayyan (*Intelligent Systematic Review*), com o intuito de selecionar e agrupar os estudos inseridos na composição da revisão sistemática. A seleção inicial dos artigos com base no título e no resumo foi realizada por dois revisores de forma independente, blindada e padronizada. Possíveis desacordos foram resolvidos por meio de discussão ou busca de um terceiro pesquisador. A análise do risco de viés (qualidade) dos artigos selecionados foi feita por dois revisores de forma independente a cada estudo incluído.

O teste Kappa foi usado para estabelecer o grau de concordância no processo de seleção dos artigos. Os estudos incluídos tiveram seus dados extraídos em formato padrão no Microsoft Excel e consistiram: ano, tipo de estudo, técnica usada para medida central da pressão arterial, preditores de risco cardiovascular e número de participantes (homens e mulheres) - Tabela 1. A análise estatística descritiva foi apresentada por meio da exposição de variáveis presentes na medida central da pressão arterial.

A seguir, foram catalogados estudos que identificaram o poder preditivo da medida central da pressão arterial sobre os eventos cardiovasculares. Como não se propôs realização de metanálise, não serão usados testes estatísticos inferenciais.

Tabela 1 - Dados dos estudos incluídos

AUTORES	TIPO DE ESTUDO	MÉTODO DE AFE- RIÇÃO DA MCPA	PREDITORES DE RISCO CARDIOVASCULAR	PARTI- CIPAN- TES
CHENG, H. M. et al. 2019	Documento de Consenso de Sociedade	Tonometria e Oscilometria	Doença Isquêmica Cardíaca; Doença Coronária Subclínica; Doença Isquêmica Cerebral; Índice Tornozelo Braquial; Calcificação de Artérias Coronárias; HAS; Idade; Sexo; Diabetes; Tabagismo; Dislipidemia	-
LI, Y. et al., 2006	Estudo Observacional com Componentes Transversais e Longitudinais (Coorte Prospectivo)	Tonometria de Aplanação Radial (SphygmoCor) e Micromanômetro de Alta Fidelidade SPC-301	Índice de Rigidez Arterial Ambulatorial (AASI); Pressão de Pulso Ambulatorial de 24h; Idade; Sexo; Pressão Arterial Média (PAM); Altura; Histórico de Doença Cardiovascular Prévia; Diabetes Mellitus; Índice de Massa Corporal (IMC); Tabagismo.	7.955F; 5.485M
O'ROURKE, M. F.; ADJI, A., 2005	Revisão de Literatura	Tonometria de Aplanação Radial, Velocidade da Onda de Pulso (VOP) Esfigmomanometria Oscilométrica (Mobil-O-Graph)	Velocidade da Onda de Pulso (VOP); Pressão Arterial Central (PAC); Índice de Aumento (AIx); Idade; HAS; Diabetes Mellitus; Dislipidemia; Tabagismo; Síndrome Metabólica e Obesidade	-
COUTINHO, T.; TURNER, S. T.; KULLO, I. J., 2011	Estudo Observacional Transversal	Velocidade da Onda de Pulso Aórtica (aPWV) usando Tonometria de Aplanação Radial (ShpygmoCor)	HAS; Diabetes Mellitus; Idade; Sexo; Índice de Massa Corporal (IMC); Histórico de Tabagismo; Colesterol Total e HDL; Taxa de Filtração Glomerular Estimada; Uso de	468F; 344M

			Aspirina e Estatinas	
PALATINI, P. et al., 2011	Revisão de Literatura	Velocidade da Onda de Pulso (VOP) Carotídeo-Femoral	Rigidez Arterial; Pressão Arterial Central; Idade; Sexo; Hipertensão; Diabetes; Tabagismo; Dislipidemia; Índice de Massa Corporal (IMC), Histórico Familiar de Doença Cardiovascular; Sedentarismo; Má Alimentação; Estresse; Apneia do Sono; Doença Renal Crônica	-
NEISIUS, U. et al., 2012	Estudo Observacional Transversal	Análise da Onda de Pulso (PWA) por Tonometria de Aplanação Radial (SphygmoCor)	Velocidade da Onda de Pulso (VOP); Espessura da Íntima-Média Carotídea (C-IMT); Índice de Massa Ventricular Esquerda (IMVE); Razão Albumina/Creatinina Urinária (RAC); Idade; Sexo; Pressão Arterial Média; Frequência Cardíaca; HAS; Índice de Massa Corporal (IMC); Diabetes; Uso de Medicamentos Anti-Hipertensivos	294F; 241M
TOKIOKA, S. et al., 2023	Estudo de Coorte Prospectivo Longitudinal	Tonometria de Onda de Pulso Radial (Omron HEM-9000AI)	Pressão Arterial Central; Espessura da Íntima-Média Carotídea (CIMT); Idade; Sexo; Índice de Massa Corporal (IMC); Pressão Arterial Braquial; Frequência Cardíaca; Taxa de Filtração Glomerular Estimada (eGFR); Dislipidemia; Diabetes Mellitus; Tabagismo; Etilismo	2908F; 1113M
SHARMAN, J. E. et al., 2024	Ensaio Clínico Randomizado	Tonometria de Aplanação Radial (SphygmoCor)	Pressão Arterial Central (PAC); Velocidade da Onda de Pulso (VOP); Pressão Arterial Braquial; Idade, Sexo	149F; 152M
DART, A. M. et al., 2006	Estudo de Coorte Prospectivo Aninhado em um Ensaio Clínico Randomizado	Tonometria de Aplanação da Artéria Carótida Proximal Direita (Micro-tip SPT-301, Millar Instruments)	Pressão Arterial Braquial (Sistólica e de Pulso); Pressão Sistólica Central; Índice de Aumento (AI); Tempo Para o Ponto de Aumento; Complacência Arterial Sistêmica (SAC)	484F; 0M
NARAYAN, O. et al., 2015	Estudo Coorte Prospectivo	Análise da Onda de Pulso Aórtica Central	Acidente Vascular Cerebral Fatal e Não Fatal; Infarto do Miocárdio; Desfecho Cardiovascular Combinado	450F; 388M

GHIADONI, L. et al., 2009	Revisão Sistemática	Tonometria Radial; Tonometria Carotídea; Medição Invasiva da PAC	Idade; Sexo; Pressão Arterial Braquial; Tabagismo, Hipercolesterolemia; Diabetes Mellitus; Obesidade; Pressão Arterial Central; Rigidez Arterial; Reflexão da Onda de Pulso; Hipertrofia Ventricular Esquerda; Microalbuminúria; Diminuição da Taxa de Filtração Glomerular	-
CHENG, H. M. et al., 2019	Revisão Narrativa	Tonometria de Aplanação Radial; Oscilometria	Pressão Arterial Central Elevada; Aumento da Rigidez Arterial; Amplificação da Pressão de Pulso, Hipertrofia Ventricular Esquerda; Danos Microvasculares	-
ROMAN, M. J. et al., 2007	Estudo Observacional Longitudinal	Tonometria de Aplanação Radial	Pressão Arterial Central Elevada; Índice de Aumento (Augmentation Index - AIx); Espessura da Camada Médio-Intimal da Carótida (IMT - Intima-Media Thickness); Hipertrofia Ventricular Esquerda; Pressão de Pulso Central Elevada	1.916F; 1.685M
DONG, Y. et al., 2020	Estudo Prospectivo Longitudinal	Tonometria Transcutânea	PAS central com maior capacidade preditiva para DCV (HR: 1,49, IC 95%: 1,31-1,70, P < 0,001); associação mais forte em mulheres (HR: 1,56), hipertensos (HR: 1,34) e obesos (HR: 1,61)	4.808F; 3.902M
CHENG, H. M. et al., 2013	Estudo Prospectivo Longitudinal	Tonometria de Aplanação Radial (SphygmoCor)	Pressão arterial central (CBP), pressão arterial braquial (cuff BP), lipídios, glicose, diabetes	598F; 674M
KIM, M.-S.; KIM, G.-H., 2022	Estudo Retrospectivo	Tonometria de Aplanação Radial (Omron HEM-9010AI)	Pressão arterial central, Idade, Sexo, Menopausa, Colesterol total, HDL, LDL, eGFR, Índice tornozelo-braquial (ABI)	1.049F; 1.066M
EGUCHI, K. et al., 2018	Estudo Observacional Prospectivo	Tonometria radial semiautomática (HEM-9000AI)	Hipertensão, diabetes mellitus, dislipidemia, insuficiência renal crônica, histórico de infarto do miocárdio e AVC	1.806F; 1.758M
ROMAN et al., 2009	Estudo Longitudinal	Tonometria de Aplanação Radial (SphygmoCor)	Pressão de Pulso Central (PP Central), Hipertensão, Diabetes, Fumantes, Índice de Massa Corporal	1566F; 839M
WILLIAMS et al., 2019	Estudo de Coorte e Ensaio Clínico Randomizado	Tonometria de Aplanação (BPro)	Idade, Pressão Arterial Sistólica Braquial, Pressão Sistólica Central Aórtica, Índice de Massa Ventricular Esquerda (LVMI), Índice de Rigidez Arterial	0F; 162M

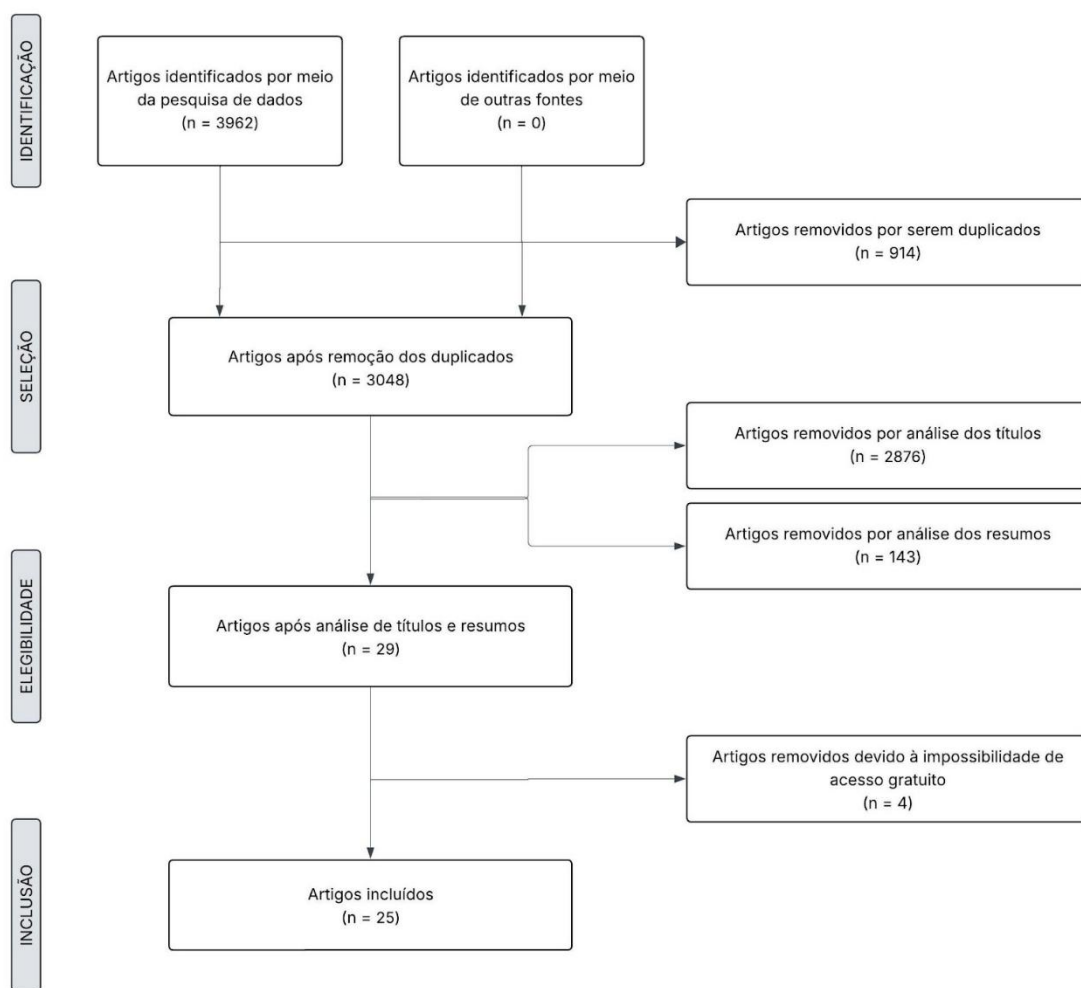
			(PWV - Pulse Wave Velocity), Excreção de Albumina na Urina, Vascularização Retiniana, Índice Cardio-vascular Vascular (CAVI), Atividade Física e Estilo de Vida	
PATEL; GUPTA; LATIF, 2011	Revisão Narrativa	SphygmoCor e A-PULSE CASPal	Pressão arterial sistólica central, pressão de aumento, índice de aumento, velocidade de onda de pulso aórtica	-
HUAN; TOWNSEND, 2011	Revisão Narrativa	Tonometria de Aplanção	Doença cardiovascular, hipertensão, doença renal crônica, insuficiência renal terminal	-
WEBSTER et al., 2019	Coorte	Análise de onda de pulso com Arteriograph®	Pressão sistólica braquial, pressão diastólica braquial, pressão aórtica central, índice de aumento (Aix-75), velocidade da onda de pulso (PWV)	97F; 0M
NELSON et al., 2010	Revisão Narrativa	Tonometria Radial, Aix, PWV	Tabagismo, idade, sexo, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, Doença cardiovascular	-
SHARMAN et al., 2013	Ensaio Randomizado	Tonometria	Idade, Sexo, Índice de Massa Corporal (IMC), Histórico de Hipertensão, Terapia Anti-hipertensiva	142 F; 144 M
CHENG et al., 2022	Meta-análise	Tonometria de Aplanção Radial (SphygmoCor)	Hipertensão sistólica central (cSBP), Hipertensão sistólica braquial (bSBP), Fatores de risco como índice de massa corporal, tabagismo, frequência cardíaca, colesterol total	-

Fonte: Elaborada pelos autores.

RESULTADOS

Com a busca, foram encontrados 3962 artigos potencialmente elegíveis obtidos nas bases de dados MEDLINE (via PubMed), LILACS (via BIREME) e Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL). Dos quais 914 foram duplicados, restando 3048 artigos. Após a leitura dos títulos, foram excluídos 2876 artigos, restando apenas 172 artigos para análise de resumo. Excluídos os artigos com resumos incoerentes com o objetivo da revisão sistemática, os quais totalizaram em 143, sobraram 29 artigos para a leitura completa e confecção final da revisão. Desses 29 artigos, 4 foram excluídos devido à impossibilidade de acesso gratuito, totalizando apenas 25 artigos selecionados para confecção final da revisão.

Figura 1 - Fluxograma de artigos selecionados, excluídos e analisados



Fonte: elaborada pelos autores.

A partir dos artigos selecionados, percebeu-se que a pressão arterial central, em especial a pressão sistólica central (PSC), é um preditor mais acurado de risco cardiovascular. Os estudos, como o de CHENG *et al.* (2013) e PALATINI *et al.* (2011), demonstraram que a PA central está mais associada a eventos clínicos adversos, tais como infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral e morte súbita, além de intimamente relacionada a lesões em órgãos-alvo, como coração, cérebro e rins - órgãos que sofrem diretamente os impactos da pressão central elevada. Apesar de existirem diversos métodos de aferição, a tonometria de aplanção foi o método não invasivo mais utilizado para estimar a PA central. Quanto aos valores de referência, diversas evidências sugerem que uma PSC acima de 130 mmHg já é capaz de

aumentar, de forma significativa, o risco cardiovascular (CHENG *et al.*, 2019), o que reforça a importância do monitoramento e controle rigorosos em pacientes hipertensos.

Apesar disso, esse método de ~~avaliação~~ ^{aferição} ainda carece de padronização dos valores de corte e de acessibilidade, principalmente no contexto da Atenção Primária à Saúde (APS).

DISCUSSÃO

A Medida Central da Pressão Arterial (MCPA) tem se mostrado uma ferramenta bastante promissora na identificação do risco cardiovascular, sobretudo em pessoas com hipertensão arterial sistêmica (HAS). Os estudos analisados nesta revisão sistemática apontam que a pressão arterial central, especialmente a pressão arterial sistólica (PAS) central, tem uma associação mais forte com desfechos clínicos adversos do que os parâmetros tradicionais usados na prática clínica, como a pressão arterial braquial (CHENG *et al.*, 2013; DONG *et al.*, 2021; LEE *et al.*, 2022; PALATINI *et al.*, 2011).

A maior capacidade preditiva da MCPA é explicada pela maior proximidade com a carga hemodinâmica real sob a qual o ventrículo esquerdo está submetido, assim como das vasculaturas coronariana e cerebral. Com isso, permite-se uma avaliação mais próxima da realidade clínica do paciente (DONG *et al.*, 2021; SAFAR *et al.*, 2009; ROMAN, M. J. *et al.*, 2007). A PAS central é, inclusive, um fator independente na previsão de eventos cardiovasculares, mesmo após ajustes por idade, sexo e pressão arterial braquial (WILLIAMS *et al.*, 2006). Quando essa pressão ultrapassa 123 mmHg, há uma maior associação a risco cardiovascular em pacientes hipertensos sob tratamento, sugerindo um ponto de corte clínico relevante (KUWABARA *et al.*, 2018).

Não só isso, os parâmetros derivados da MCPA, como a pressão de pulso central (PP) central, o Augmentation Index (AIx) e a velocidade da onda de pulso (VOP), também demonstraram relação significativa com a rigidez arterial, hipertrofia ventricular esquerda (HVE) e desfechos clínicos importantes. Uma PP central acima de 50 mmHg, por exemplo, já é considerada um fator preditor de eventos cardiovasculares, mesmo quando a pressão arterial braquial está dentro dos valores normais ou sem alterações relevantes (WEBER *et al.*, 2011).

Um estudo investigou mais profundamente a relação entre a rigidez arterial, avaliada pela velocidade da onda de pulso aórtica (aPWV), e marcadores de dano subclínico a órgãos-alvo em indivíduos com hipertensão. Os autores demonstraram que valores mais elevados de

aPWV estão associados, de forma independente, a maior calcificação coronariana, maior volume de lesões na substância branca do cérebro e menor índice tornozelo-braquial, sendo todos indicativos de comprometimento vascular precoce. Essas associações permaneceram significativas mesmo após ajuste para os fatores de risco convencionais, como idade, sexo, pressão arterial e comorbidades. Por outro lado, não foi observada correlação significativa com níveis de albuminúria, não sendo capaz de confirmar relações significativas de predição cardiovascular entre a PAC e lesões renais, sendo necessários mais estudos para confirmação de tal relação (COUTINHO, T.; TURNER, S. T.; KULLO, I. J., 2011).

O Índice de Rigidez Arterial Ambulatorial (AASI) também pode ser utilizado para estimar a MCPA. Trata-se de uma medida simples e promissora da rigidez arterial, obtida por meio de monitorização ambulatorial da pressão arterial de 24 horas, sem a necessidade de equipamentos sofisticados. Apesar do seu grande potencial, mais pesquisas são necessárias antes de sua adoção ampla na prática clínica (LI, Y. et al., 2006).

Variáveis individuais, como idade e estatura, influenciam diretamente a morfologia da onda de pulso arterial. Com o envelhecimento, aumenta-se a rigidez arterial e a onda de retorno, elevando o AIx e a PAC. Indivíduos de estatura mais baixa, por sua vez, tendem a apresentar maior índice de aumento devido ao menor tempo de percurso das ondas refletidas. Esses fatores fisiológicos afetam a pressão nas câmaras cardíacas e devem ser considerados na avaliação clínica da função arterial, destacando a importância de avaliar de forma individual cada paciente (O'ROURKE, M. F.; ADJI, A., 2005).

O estudo de NARAYAN *et al.*, 2015 avaliou a utilidade da análise da onda de pulso aórtica na melhora da previsão de eventos cardiovasculares em idosos hipertensos. Utilizando a decomposição da pressão central em componentes de pressão de reservatório e pressão excessiva, os autores identificaram que a constante de taxa sistólica (k_s), um parâmetro derivado dessa análise, foi um preditor independente e robusto de eventos cardiovasculares fatais e não fatais, incluindo IAM e AVC. Além disso, a inclusão desse parâmetro ao escore de risco de Framingham aumentou significativamente a acurácia preditiva, destacando o valor agregado da avaliação hemodinâmica central além das medidas tradicionais.

Nos casos de hipertensão grau 1 em adultos jovens, principalmente aqueles com pressão sistólica isolada, mesmo quando o risco é considerado baixo, estudos afirmam que valores elevados de PAS central estão ligados ao aumento da massa ventricular esquerda, um sinal

precoce de risco cardiovascular. Tal fato reforça o potencial da MCPA na detecção precoce de lesões em órgãos-alvo (WILLIAMS *et al.*, 2021).

O Consenso de 2019 das Sociedades Taiwanesas de Hipertensão de Cardiologia reforça e destaca a relevância clínica da Pressão Arterial Central (PAC) na estratificação de risco e manejo da hipertensão. O documento recomenda a utilização da PAC como medida complementar, especialmente em pacientes com HAS refratária ao tratamento otimizado, idosos, ou em pacientes com discrepâncias entre sintomas e valores braquiais da PA. Ademais, o consenso reitera que a adoção da PAC na prática clínica pode aprimorar decisões terapêuticas e permitir uma abordagem mais personalizada no tratamento da hipertensão (CHENG, H. M. *et al.*, 2019).

Ademais, destaca-se também a possibilidade do uso da MCPA no acompanhamento de gestantes. Em mulheres com hipertensão crônica, o aumento na PAS, PAD e principalmente AIx ao longo do tempo está associado a complicações na gravidez, como pré-eclâmpsia e restrição de crescimento intrauterino (WILES *et al.*, 2017). Essa associação, pois, evidencia a importância de maiores estudos voltados à MCPA no monitoramento e no manejo de gestações de alto risco. Em mulheres pós-menopausa, o aumento da PAC e da pressão sistólica está associado a um crescimento mais acelerado do risco cardiovascular, evidenciando a necessidade de um controle mais rigoroso da pressão arterial nesse grupo (KIM, M.S.; KIM, G.H., 2022).

A influência da MCPA na resposta ao tratamento anti-hipertensivo também merece destaque. Os resultados do estudo CAFE mostraram que diferentes classes de medicamentos anti-hipertensivos podem ter efeitos distintos sobre a PA central, mesmo quando há reduções semelhantes na pressão braquial. Por exemplo, bloqueadores de canal de cálcio e IECAs tiveram uma redução maior na PP central do que os beta-bloqueadores tradicionais, refletindo em uma diminuição mais expressiva nos eventos cardiovasculares (WILLIAMS *et al.*, 2006; GHIADONI, L. *et al.*, 2009).

Em outro estudo, os inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECAs) e os bloqueadores dos receptores de angiotensina II (BRAs) demonstram eficácia em reduzir especialmente a velocidade da onda de pulso (VOP) aórtica, contribuindo para uma menor carga cardiovascular. Essa ação pode explicar benefícios adicionais desses fármacos, e não somente a queda na pressão braquial isolada (PALATINI, P. *et al.*, 2011).

Mais recentemente, intervenções realizadas com o uso de espironolactona em pacientes com PAC elevada, mas pressão braquial controlada, mostraram redução significativa da massa ventricular esquerda, medida por ressonância magnética, reforçando a relevância clínica dessa abordagem (SHARMAN *et al.*, 2024).

Em outra perspectiva, o estudo de TOKIOKA *et al.*, 2023 investigou, de forma prospectiva, a relação entre a pressão arterial central (PAC) e a espessura da íntima-média carotídea (CIMT) com o desenvolvimento de hipertensão em indivíduos pré-hipertensos. Com uma amostra de mais de 4 mil participantes acompanhados ao longo de 3,5 anos, foi visto que níveis elevados da PAC e o aumento da CIMT na linha de base são preditores independentes do surgimento de hipertensão, mesmo levando em consideração a pressão braquial e outros fatores de risco tradicionais. Esse estudo tornou-se bastante inovador ao demonstrar a relevância prognóstica da pressão central e da rigidez arterial (medida pela CIMT) em um estágio precoce da doença, principalmente em subgrupos como mulheres e indivíduos abaixo de 60 anos. Evidenciando, portanto, ferramentas cruciais na identificação de pacientes com maiores benefícios em intervenções precoces e direcionadas.

Outro ponto interessante é a utilização da MCPA como ferramenta de identificação de grupos de pacientes com diferentes riscos cardiovasculares. No estudo IDCARS, pacientes com hipertensão central isolada apresentaram um risco cardiovascular semelhante ao daqueles com hipertensão sistêmica, enquanto os que tinham hipertensão braquial isolada não tiveram aumento significativo nesse risco (VINH *et al.*, 2022). Esses achados sugerem que uma parte dos pacientes pode estar sendo subestimada clinicamente quando a decisão é baseada apenas na pressão arterial braquial.

Os resultados indicam que a medida central da pressão arterial pode contribuir de maneira relevante para o manejo da hipertensão, ao ajudar a reduzir a quantidade de medicamentos necessários, melhorar a qualidade de vida do paciente e oferecer um controle da pressão mais rigoroso, sem prejudicar a saúde cardiovascular (DONG *et al.*, 2021; LEE *et al.*, 2022; VINH *et al.*, 2022; WEBER *et al.*, 2011; WILES *et al.*, 2017; WILLIAMS *et al.*, 2014). A utilização rotineira da MCPA pode, inclusive, auxiliar na identificação precoce das alterações hemodinâmicas centrais relacionadas a fatores de risco, como diabetes, dislipidemia, tabagismo e apneia obstrutiva do sono — antes mesmo dessas alterações aparecerem nos exames periféricos (DONG, Y. *et al.*, 2020; LERMAN *et al.*, 2009).

A incorporação da PAC na prática clínica pode otimizar o diagnóstico e o manejo da hipertensão, permitindo estratégias terapêuticas mais personalizadas e potencialmente reduzindo o uso desnecessário de medicamentos (CHENG, H. M. *et al.*, 2019). Em síntese, a MCPA demonstra potencial para aprimorar a predição de desfechos cardiovasculares e apoiar abordagens mais individualizadas. Sua adoção clínica, contudo, deve ser cautelosa e progressiva, acompanhada de novas evidências que consolidem seus valores de referência.

CONCLUSÃO

A medida central da pressão arterial (MCPA) revela-se uma ferramenta clínica promissora e superior à pressão braquial tradicional na predição do risco cardiovascular em pacientes com hipertensão arterial sistêmica. A pressão arterial sistólica central, em especial, apresenta correlação mais forte com eventos adversos cardiovasculares, refletindo a carga hemodinâmica real enfrentada pelo ventrículo esquerdo e vasos-alvo, o que justifica sua maior precisão prognóstica. Parâmetros derivados da MCPA, como a pressão de pulso central, índice de aumento e velocidade da onda de pulso, também se associam a lesões subclínicas em órgãos-alvo e desfechos clínicos relevantes.

Além disso, fatores individuais como idade, estatura e sexo influenciam a interpretação dos dados, ressaltando a importância de uma avaliação personalizada. A MCPA também tem mostrado valor na estratificação precoce do risco, especialmente em subgrupos específicos, como em mulheres grávidas, mulheres em pós-menopausa e em pacientes com pré-hipertensão, bem como no monitoramento da resposta a tratamentos anti-hipertensivos.

Ensaio clínico recentes reforçam que intervenções que modulam a pressão central podem reduzir a carga cardiovascular e melhorar desfechos, sugerindo que a incorporação gradual da MCPA na prática clínica pode otimizar o manejo da hipertensão, promovendo estratégias terapêuticas mais individualizadas e potencialmente reduzindo o uso excessivo de medicamentos. Dessa forma, a MCPA emerge como um marcador valioso para uma avaliação de risco cardiovascular mais precisa e um tratamento mais eficaz da hipertensão arterial sistêmica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, W. K. S. *et al.* Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. *Arq Bras Cardiol*, v. 116, n. 3, p. 516–658, 25 mar. 2021.

BRANDÃO, A.A. *et al.* Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2025. *Arq Bras Cardiol*, v. 122, n.9, out. 2025.

CARDIOL. SBC realiza maratona para debater hipertensão. Disponível em: <<https://www.portal.cardiol.br/post/sbc-realiza-maratona-para-debater-hipertens%C3%A3o>>. Acesso em: 19 abr. 2025.

CHENG, H. M. *et al.* Central blood pressure for the management of hypertension: Is it a practical clinical tool in current practice? *The Journal of Clinical Hypertension*, 16 dez. 2019.

CHENG, H. M. *et al.* 2019 Consensus of the Taiwan Hypertension Society and Taiwan Society of Cardiology on the Clinical Application of Central Blood Pressure in the Management of Hypertension. *PubMed*, v. 35, n. 3, p. 234–243, 1 maio 2019.

CHENG, H. M. *et al.* Derivation and validation of diagnostic thresholds for central blood pressure measurements based on long-term cardiovascular risks. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 62, n. 19, p. 1780–1787, 5 nov. 2013. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.06.029.

CHENG, Y.-B. *et al.* Risk Stratification by Cross-Classification of Central and Brachial Systolic Blood Pressure. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, v. 79, n. 5, p. 1101–1111, 1 maio 2022.

15

COUTINHO, T.; TURNER, S. T.; KULLO, I. J. Aortic Pulse Wave Velocity Is Associated With Measures of Subclinical Target Organ Damage. *JACC: Cardiovascular Imaging*, v. 4, n. 7, p. 754–761, jul. 2011.

DONG, B. *et al.* Central Systolic Blood Pressure Predicts Cardiovascular Events in Chinese Adults: Findings From the China Hypertension Survey. *Journal of Clinical Hypertension*, [S. l.], v. 23, n. 5, p. 948–957, 2021. DOI: 10.1111/jch.13838.

DONG, Y. *et al.* Central rather than brachial pressures are stronger predictors of cardiovascular outcomes: A longitudinal prospective study in a Chinese population. *Journal of Clinical Hypertension*, v. 22, n. 4, p. 623–630, 9 mar. 2020.

EGUCHI, K. *et al.* High central blood pressure is associated with incident cardiovascular events in treated hypertensives: the ABC-J II Study. *Hypertension research : official journal of the Japanese Society of Hypertension*, v. 41, n. 11, p. 947–956, nov. 2018.

GHIADONI, L. *et al.* Central blood pressure, arterial stiffness, and wave reflection: New targets of treatment in essential hypertension. *Current Hypertension Reports*, v. 11, n. 3, p. 190–196, 15 maio 2009.

GIORGI, D. M. A.; LOPES, H. F. Hipertensão arterial sistólica isolada: peculiaridades no diagnóstico e na avaliação. *Rev Bras. Hipertens*, p. 376–382, 1999.

HUAN, Y.; TOWNSEND, R. Is There a Role for Measuring Central Aortic Pressure? *Current Cardiology Reports*, v. 13, n. 6, p. 502–506, 24 ago. 2011.

KIM, M.-S.; KIM, G.-H. Gender-specific differences in central blood pressure and optimal target blood pressure based on the prediction of cardiovascular events. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, v. 9, 19 out. 2022.

KUWABARA, M. *et al.* Central systolic blood pressure is important to predict cardiovascular events in treated hypertensive patients. *Hypertension Research*, v. 41, p. 329–336, 2018. DOI: 10.1038/s41440-018-0075-8.

LEE, HYUN-JIN *et al.* Sex-Specific Associations of Central Blood Pressure With Cardiovascular Outcomes in Patients With Hypertension. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, v. 9, art. 990748, 2022. DOI: 10.3389/fcvm.2022.990748.

LERMAN, L. O. *et al.* Central Blood Pressure: Current Evidence and Clinical Importance. *Mayo Clinic Proceedings*, v. 84, n. 6, p. 521–533, 2009. DOI: 10.4065/mcp.2009.0336.

LI, Y. *et al.* Ambulatory arterial stiffness index: determinants and outcome. *Blood Pressure Monitoring*, v. 11, n. 2, p. 107–110, abr. 2006.

LUKAS STREESE *et al.* Hypertension and retinal microvascular dysfunction (HyperVasc): protocol of a randomised controlled exercise trial in patients with hypertension. *BMJ Open*, v. 12, n. 6, p. e058997–e058997, 1 jun 2022.

MAGALHÃES, L. B. C. *et al.* Pressão Arterial Central e Risco Cardiovascular. *Revista Brasileira de Hipertensão*, v. 28, n. 1, p. 35–38, 1 abr 2021.

NARAYAN, O. *et al.* Central Aortic Reservoir-Wave Analysis Improves Prediction of Cardiovascular Events in Elderly Hypertensives. *Hypertension*, v. 65, n. 3, p. 629–635, mar. 2015.

NELSON, M. R. *et al.* Noninvasive Measurement of Central Vascular Pressures With Arterial Tonometry: Clinical Revival of the Pulse Pressure Waveform? *Mayo Clinic Proceedings*, v. 85, n. 5, p. 460–472, mai. 2010.

O'ROURKE, M. F.; ADJI, A. An updated clinical primer on large artery mechanics: implications of pulse waveform analysis and arterial tonometry. *Current Opinion in Cardiology*, v. 20, n. 4, p. 275–281, jul. 2005.

PALATINI, P. *et al.* Arterial stiffness, central hemodynamics, and cardiovascular risk in hypertension. *Vascular Health and Risk Management*, Auckland, v. 7, p. 725–739, dez. 2011. DOI: <https://doi.org/10.2147/VHRM.S25270>.

ROMAN, M. J. et al. Central Pressure More Strongly Relates to Vascular Disease and Outcome Than Does Brachial Pressure. *Hypertension*, v. 50, n. 1, p. 197–203, 1 jul. 2007.

SAFAR, M. E. et al. Central pulse pressure is a predictor of cardiovascular events in elderly patients with hypertension. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 54, n. 14, p. 1406–1412, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.05.070>.

SHARMAN, J. E. et al. Blood Pressure Lowering in Patients With Central Hypertension: A randomized Clinical Trial. *Hypertension*, 2 abr. 2024.

SHARMAN J.E., Laurent S. Central blood pressure in the management of hypertension: soon reaching the goal? *J Hum Hypertens*. v 27, n 7 p. 405–11, 2013.

TOKIOKA, S. et al. Association of Central Blood Pressure and Carotid Intima Media Thickness with New-Onset Hypertension in People with High Normal Blood Pressure. *Journal of atherosclerosis and thrombosis*, v. 30, n. 12, p. 1905–1916, jan. 2023.

VINH, P. N. et al. Cross-classification of central and peripheral systolic blood pressure and cardiovascular risk in the International Database of Central Arterial Pressure. *Hypertension*, v. 79, n. 3, p. 578–588, 2022. DOI: [10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.18773](https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.18773).

WEBER, T. et al. Arterial Wave Reflections and Risk of Cardiovascular Events and Mortality in Patients With End-Stage Renal Disease: A Prospective Analysis Using Control of Wave Reflection. *Journal of Cardiovascular Medicine*, v. 12, n. 8, p. 565–571, 2011. DOI: [10.2459/JCM.ob013e32834ead20](https://doi.org/10.2459/JCM.ob013e32834ead20).

17

WEBER, T. et al. Assessment of central blood pressure: current evidence and clinical importance. *Current Cardiology Reports*, v. 13, n. 6, p. 503–508, 2011. DOI: [10.1007/s11886-011-0214-1](https://doi.org/10.1007/s11886-011-0214-1).

WILES, K. et al. Vascular function and blood pressure in women with chronic hypertension during pregnancy: association with adverse pregnancy outcomes. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, v. 50, n. 1, p. 79–85, 2017. DOI: [10.1002/uog.19021](https://doi.org/10.1002/uog.19021).

WILLIAMS, B. et al. Differential impact of blood pressure-lowering drugs on central aortic pressure and clinical outcomes: principal results of the Conduit Artery Function Evaluation (CAFE) study. *Circulation*, v. 113, n. 9, p. 1213–1225, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.595496>.

WILLIAMS, B. et al. Identifying and treating high blood pressure in men under 55 years with grade 1 hypertension: the TREAT CASP study and RCT. *Efficacy and Mechanism Evaluation*, v. 6, n. 13, p. 1–90, dez. 2019.

WILLIAMS, B. et al. Treatment of central aortic systolic blood pressure to target in young men with hypertension: the TREAT CASP randomized controlled trial. *Efficacy and Mechanism Evaluation*, v. 6, n. 13, 2021. DOI: [10.3310/emeo6130](https://doi.org/10.3310/emeo6130).

WILLIAMS, B. *et al.* Use of central blood pressure to guide antihypertensive therapy: a randomized controlled trial. *Hypertension*, v. 63, n. 6, p. 1138-1145, 2014. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.02001.

WOHLFAHRT P, *et al.* Relation of central and brachial blood pressure to left ventricular hypertrophy. The Czech Post-MONICA Study. *J Hum Hypertens*. v. 26, n. 1, p. 14-19, 2012.