

Variabilidade da pressão arterial em indivíduos com diabetes *mellitus*: revisão de escopo

Blood pressure variability in individuals with diabetes mellitus: a scoping review

Variabilidad de la presión arterial en individuos con diabetes mellitus: revisión del área

Antonia Fabiana Rodrigues da Silva¹

ORCID: 0000-0002-2851-2767

Rebeca Chaves Cruz²

ORCID: 0000-0002-6131-6792

Nila Larisse Silva de Albuquerque¹

ORCID: 0000-0002-9060-2296

Viviane Martins da Silva¹

ORCID: 0000-0002-8033-8831

Thelma Leite de Araujo¹

ORCID: 0000-0002-0030-4165

¹Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, Ceará, Brasil.

²Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Redenção, Ceará, Brasil.

Como citar este artigo:

Silva AFR, Cruz RC, Albuquerque NLS, Silva VM, Araujo TL. Blood pressure variability in individuals with diabetes mellitus: a scoping review. Rev Bras Enferm. 2022;75(6):e20210804. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0804>

Autor Correspondente:

Antonia Fabiana Rodrigues da Silva
E-mail: Fabi_enfer@hotmail.com



EDITOR CHEFE: Antonio José de Almeida Filho
EDITOR ASSOCIADO: Hugo Fernandes

Submissão: 18-10-2021 **Aprovação:** 07-02-2022

RESUMO

Objetivos: mapear métodos e dispositivos utilizados para avaliação da variabilidade pressórica de curtíssimo, curto, médio e longo prazo em adultos com diabetes *mellitus* tipo 1 ou 2. **Métodos:** revisão de escopo realizada nos meses de janeiro e fevereiro de 2021 nas bases de dados MEDLINE, *Web of Science*, CINAHL, LILACS, PubMed e Embase. Incluíram-se estudos, realizados nos últimos dez anos, que analisaram a variabilidade pressórica em pacientes adultos e idosos com diabetes *mellitus* tipo 1 ou 2. Excluíram-se estudos que utilizaram dispositivos descontinuados. **Resultados:** a amostra foi composta por 25 artigos, publicados a partir de 2017, com maioria desenvolvida no Japão (n=11); predominância do método oscilométrico (n=22); os dispositivos mais utilizados foram da marca Omron[®] (n=14); o tipo de variabilidade mais detectada foi a de longo prazo (n=10). **Conclusões:** observou-se o crescente uso do método oscilométrico para análise da variabilidade pressórica, apresentando variedade de marcas e modelos de dispositivos automáticos.

Descritores: Determinação da Pressão Arterial; Pressão Arterial; Diabetes *Mellitus*; Adulto; Idoso.

ABSTRACT

Objectives: to map methods and devices used to assess very short-, short-, medium-, and long-term pressure variability in adults with type 1 or 2 diabetes *mellitus*. **Methods:** scoping review conducted in January and February 2021 in MEDLINE, Web of Science, CINAHL, LILACS, PubMed, and Embase databases. Studies conducted within the last ten years analyzing pressure variability in adult and older patients with diabetes *mellitus* type 1 or 2 were included. Studies that used discontinued devices were excluded. **Results:** the sample was composed of 25 articles published since 2017, with the majority developed in Japan (n=11); with the predominance of the oscillometric method (n=22); the most used devices were from the Omron[®] brand (n=14); the most detected type was long-term variability (n=10). **Conclusions:** we observed the increasing application of the oscillometric method for pressure variability analysis with various brands and models of automatic devices.

Descriptors: Blood Pressure Determination; Blood Pressure; Diabetes *Mellitus*; Adult; Older Adult.

RESUMEN

Objetivos: mapear métodos y dispositivos utilizados para evaluación de la variabilidad presórica de cortísimo, corto, mediano y largo plazo en adultos con diabetes *mellitus* tipo 1 o 2. **Métodos:** revisión del área realizada en enero y febrero de 2021 en las bases de datos MEDLINE, Web of Science, CINAHL, LILACS, PubMed y Embase. Incluidos estudios, realizados en los últimos diez años, que analizaron la variabilidad presórica en pacientes adultos y ancianos con diabetes *mellitus* tipo 1 o 2. Excluidos estudios que utilizaron dispositivos descontinuados. **Resultados:** la muestra fue compuesta por 25 artículos, publicados desde 2017, con mayoría desarrollada en Japón (n=11); predominancia del método oscilométrico (n=22); los dispositivos más utilizados fueron de la marca Omron[®] (n=14); el tipo de variabilidad más detectada fue la de largo plazo (n=10). **Conclusiones:** observado el creciente uso del método oscilométrico para análisis de la variabilidad presórica, presentando variedad de marcas y modelos de dispositivos automáticos.

Descriptorios: Determinación de la Presión Sanguínea; Presión Arterial; Diabetes *Mellitus*; Adulto; Anciano.

INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico do monitoramento da Pressão Arterial (PA) ocorre devido ao desenvolvimento dos dispositivos eletrônicos para a medição da PA e em decorrência da proibição progressiva do uso da coluna de mercúrio em vários países⁽¹⁾. A técnica de medição indireta engloba o método auscultatório, podendo utilizar os dispositivos de coluna de mercúrio ou aneroide; e o método oscilométrico, com o uso de dispositivos eletrônicos, que determinam a PA com base nas oscilações da pressão do manguito durante a insuflação/desinsuflação induzida pelo fluxo sanguíneo pulsátil nas artérias comprimidas⁽²⁾. Em comparação com outros métodos de medição da PA, a medição oscilométrica vem sendo a tecnologia mais amplamente usada para medição da PA nos países desenvolvidos, pois possui como vantagens não sofrer influência de ruídos, ser uma operação simples com baixo custo e possibilidade de realizar várias leituras⁽¹⁾.

O fato de ser possível obter múltiplos registros pela medição oscilométrica permite que seja medida e monitorada a variabilidade da pressão arterial (VPA), definida como flutuação da PA durante determinado período sob a influência de fatores ambientais, como estações do ano, altitude e estresse; físicos, como postura ou volemia; e emocionais⁽³⁻⁴⁾. Essas flutuações podem ocorrer em intervalos de segundos ou minutos, denominando-se VPA de curtíssimo prazo, geralmente avaliada no consultório. Porém, podem-se encontrar outras variações a depender do intervalo de medição: VPA de curto prazo, avaliada por Monitoramento Ambulatorial da PA (MAPA) ao longo de 24 horas; VPA de médio prazo, avaliada com Monitoramento Residencial da PA (MRPA) entre dias; e VPA de longo prazo, avaliada entre visitas clínicas durante meses ou anos, também denominada de "variação de visita a visita"⁽⁴⁾.

A VPA é apontada como um marcador de risco para danos a órgãos, mortalidade e eventos cardiovasculares⁽⁵⁾. O seu significado clínico não está totalmente estabelecido, mas estudos demonstraram a existência de relação independente entre os diferentes tipos de VPA com eventos cardiovasculares e danos a órgãos-alvo tanto em indivíduos com hipertensão arterial (HA) quanto naqueles com diabetes *mellitus* (DM)⁽³⁻⁴⁾.

O diabetes é apontado como um cenário favorável para a VPA, e a identificação dessa variabilidade pode ser usada como parâmetro para ajustes terapêuticos, buscando diminuir o seu impacto cardiovascular⁽⁵⁾. Estudos apontam que a VPA em indivíduos com DM é um potencial preditor para doenças cardiovasculares (DCV) em comparação com pessoas sem diabetes⁽⁶⁻⁷⁾, e isso pode ser explicado pelo maior desequilíbrio autonômico, pela alta rigidez arterial e pela neuropatia autonômica cardiovascular⁽⁷⁻⁸⁾. Dessa forma, a avaliação da variabilidade pressórica na prática clínica pode otimizar a prevenção da ocorrência de DCV nesse público.

Dessa forma, é importante que o método e o dispositivo de escolha para mensuração da PA sejam definidos com precisão⁽⁹⁾. No entanto, devido à grande disponibilidade de dispositivos no mercado, existe a preocupação por parte de muitos pesquisadores sobre o tipo de dispositivo utilizado e seu estado de validação⁽¹⁰⁾. Apesar de haver evidências atuais apontando que o método utilizado para medição da PA e avaliação da VPA bem como a idade e o nível médio de PA afetam a sua magnitude⁽¹¹⁾,

nenhum estudo se propôs a sintetizar os métodos e dispositivos utilizados para mensuração da PA e avaliação de cada tipo de VPA em pessoas com diabetes.

Diante das lacunas na literatura pertinente, considera-se relevante a produção desse conhecimento para fomentar a medição da PA e avaliação da VPA na prática clínica por meio do uso de dispositivos adequados. Assim, destaca-se a importância deste estudo para o delineamento de estudos primários sobre VPA em pessoas com DM, por apresentar informações sobre o tempo de monitoramento da PA, número de medições, técnica e dispositivos que vêm sendo utilizados para cada tipo de variabilidade, bem como se estes estão validados.

OBJETIVOS

Mapear métodos e dispositivos utilizados para avaliar a variabilidade pressórica de curtíssimo, curto, médio e longo prazo em adultos com DM tipo 1 ou 2.

MÉTODOS

Aspectos éticos

Por se tratar de uma revisão de escopo, a pesquisa não foi submetida ao comitê de ética.

Tipo de estudo

Trata-se de um estudo de revisão de escopo, seguindo o método de revisão proposto pelo Instituto Joanna Briggs (JBI)⁽¹²⁾. As revisões de escopo podem ser usadas para fornecer uma visão geral de um tópico, sendo ferramentas úteis para reconhecimento de evidências e identificação de lacunas nessas evidências, assim como esclarecimento de conceitos-chave em uma área temática⁽¹²⁾.

A pergunta de pesquisa foi elaborada com base na estratégia para uma revisão de escopo: *Population, Concept, Context* (PCC)⁽¹²⁾. Foram definidos: P – Adultos e idosos com DM tipo 1 ou 2; C – Métodos e dispositivos utilizados na medição da variabilidade pressórica; C – Em qualquer ambiente (residencial, clínico e ambulatorial). Com isso, foi estabelecida a pergunta norteadora: Quais métodos e dispositivos são utilizados para a medição da variabilidade da pressão arterial (VPA) em pessoas com diabetes *mellitus* tipo 1 ou 2?

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos os artigos: disponíveis na íntegra e realizados nos últimos dez anos (recorte temporal adotado em razão de modificações no protocolo de validação dos dispositivos revisados pela European Society of Hypertension em 2010)⁽¹³⁻¹⁴⁾; sem restrições idiomáticas e que analisaram a PA verificada no braço; desenvolvidos com pessoas adultas com 18 anos ou mais⁽¹⁵⁾ e idosos com idade igual ou superior a 60 anos⁽¹⁶⁾; com DM tipo 1 ou 2; citando o tipo de método e o dispositivo (marca e modelo) utilizado para medição da PA. Também foram incluídos artigos que analisaram pessoas com múltiplas doenças, dentre elas o diabetes, desde que, na comparação entre os grupos, os resultados tenham sido tratados separadamente. Foram excluídos artigos que não responderam ao objetivo do estudo e utilizaram

dispositivos descontinuados, isto é, já não disponíveis atualmente para comercialização.

Coleta e organização dos dados

A busca na literatura ocorreu nos meses de janeiro e fevereiro de 2021 e foi realizada por um pesquisador em cada base de dados, com as palavras-chave: *Blood Pressure Variability* e *Diabetes* nas bases de dados *National Library of Medicine* (PubMed) e *Web of Science*. Foram efetuadas também buscas nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL-EBSCO), Embase e Scopus.

De forma a adequar a busca nas bases de dados e plataformas, foram utilizados os Descritores em Ciência da Saúde (DeCs) para a LILACS: Pressão Arterial, Variabilidade, Diabetes e Diabetes Mellitus. Nas bases de dados que utilizam o idioma inglês, foram usados os descritores do *Medical Subject Headings* (MeSH): *Blood Pressure Variability*, *Blood Pressure*, *Variability*, *Diabetes Mellitus* e *Diabetes*. Na CINAHL-EBSCO, foram adotados os termos próprios em inglês: *Diabetes Mellitus*, *Diabetes Mellitus, Type 2*; *Diabetes Mellitus, Type 1*; *Diabetes, Blood Pressure Variability* (Quadro 1). Junto com os descritores, foram empregados os operadores booleanos AND e OR para compor as buscas.

Quadro 1 – Estratégia de busca na literatura, Fortaleza, Ceará, Brasil, 2021

LILACS*	PubMed**/ Web of science/ Scopus/Embase	CINAHL***
(Diabetes Mellitus OR Diabetes Mellitus Tipo 2 OR Diabetes Mellitus Tipo 1 OR Diabetes) AND ("Pressão Arterial" OR "Pressão Sanguínea" OR "Variabilidade da pressão arterial")	(Diabetes Mellitus OR Diabetes Mellitus, Type 2 OR Diabetes Mellitus, Type 1 OR Diabetes) AND ("Blood Pressure Variability")	(Diabetes Mellitus OR Diabetes Mellitus, Type 2 OR Diabetes Mellitus, Type 1 OR Diabetes) AND ("Blood Pressure Variability")

*Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde; **National Library of Medicine; ***Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature.

Após a extração nas bases de dados, os artigos foram exportados ao gerenciador de referências Zotero[®] para remoção de duplicatas. Na triagem, a leitura exploratória de títulos e resumos foi realizada por dois pesquisadores independentes, com filtros baseados nos critérios de elegibilidade. As discordâncias foram resolvidas por consenso entre os dois pesquisadores. Para organizar e apresentar o resumo da seleção dos artigos, utilizou-se o PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR)⁽¹⁷⁾.

Resalta-se que foram considerados validados os dispositivos que constavam nos sites STRIDE BP da *European Society of Hypertension – International Society of Hypertension – World Hypertension League*⁽¹⁸⁾, BIHS da *British and Irish Hypertension Society*⁽¹⁹⁾, JSH da *Japanese Society of Hypertension*⁽²⁰⁾ e os que foram encontrados no site da própria empresa ou estudo publicado comprovando sua validação.

Os dados dos artigos incluídos foram extraídos por dois revisores independentes, em formulário desenvolvido pelas investigadoras, para mapeamento do título; autor; revista; ano de publicação; país de origem; objetivo e delineamento; população; tipo de DM (1 ou

2); local; tipo de variabilidade (curtíssimo, curto, médio e longo prazo); método utilizado para a medição da PA; marca, modelo e estado de validação do dispositivo utilizado para a medição da PA. Posteriormente esses dados foram inseridos em planilha Excel[®].

Análise dos dados

Após tratamento dos dados extraídos, realizou-se a caracterização dos artigos e agrupamento, síntese e descrição dos resultados com base na questão de pesquisa por meio da elaboração de quadros de resumos.

RESULTADOS

Foram identificados 3.795 artigos, dos quais 25 compuseram a amostra final. A seleção dos artigos foi apresentada no Fluxograma PRISMA para revisões de escopo (PRISMA-ScR), Figura 1.

O Quadro 2 apresenta os artigos selecionados conforme autor/ano/país, objetivo, delineamento, participantes/tipo de DM, método, dispositivo, tipo de VPA/intervalo das medições e número de medições. Conforme observado, a maioria (60%) foi publicada a partir do ano 2016. Quanto ao tipo de estudo, prevaleceu o transversal (44%). Houve predominância do DM tipo 2, e o Japão foi o país que concentrou grande parte (44%) das publicações. O tipo de variabilidade da PA predominante nos estudos foi a VPA de longo prazo (40%).

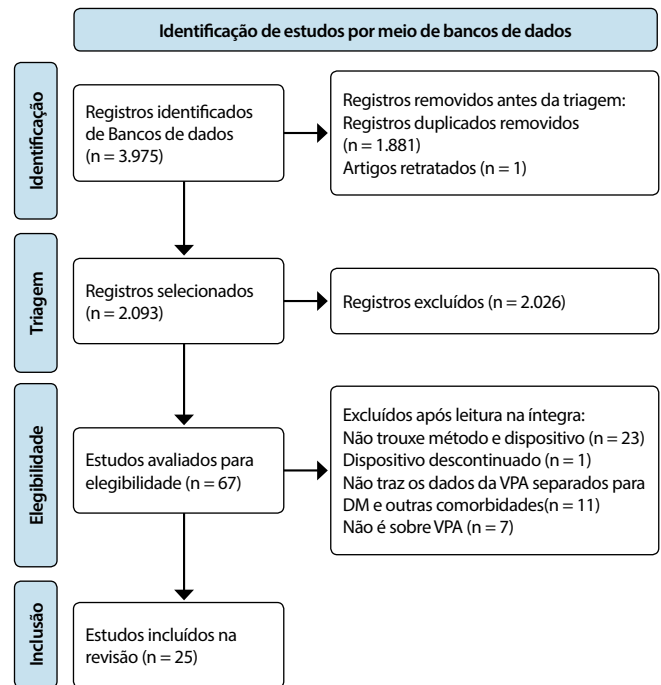


Figura 1 – Fluxograma PRISMA para revisões de escopo (PRISMA-ScR) do processo de busca na literatura

Houve prevalência do método oscilométrico para medição da PA (n = 22). A maior parte dos dispositivos eram da marca Omron[®] (n = 14) e A&D[®] (n = 5) e validados (n = 18), apesar de o estado de validação/aprovação de alguns dispositivos não constar em algumas publicações (n = 7).

Foi possível observar que houve variação no número de medições a depender do método de medição. Na avaliação da VPA de curto prazo, destacou-se a realização de uma medição a cada 30 minutos durante o dia e a cada 60 minutos à noite (n = 4); já para a VPA de médio e longo prazo, sobressaiu a realização de três medições pela manhã e pela noite (n = 5), conforme descrito no Quadro 2.

DISCUSSÃO

O mapeamento da literatura a respeito dos métodos e dispositivos para medição da PA e avaliação dos tipos de VPA em pacientes com DM permitiu identificar o predomínio da VPA de longo prazo (visita a visita), do método oscilométrico e uso de variados dispositivos.

Quadro 2 – Caracterização das publicações, dos métodos de medição, dispositivos e número de medições (n = 25), Fortaleza, Ceará, Brasil, 2021

Autor principal/ /ano/país	Objetivo	Desenho do estudo/ participantes/ tipo de DM	Método	Dispositivo	Tipo de VPA /intervalo das medições
Najafi MT (2018) ⁽²¹⁾ Irã	Investigar a associação entre complicações microvasculares e macrovasculares do diabetes e a variabilidade diurna e noturna da PA.	Transversal/ 192 participantes/ DM 2	Auscultatório Oscilométrico	Esfigmomanômetro de mercúrio Erkameter 3000 [®] MAPA Tiba Ambulo 2400 [®]	Curto prazo/ A cada 30 minutos durante 24 horas ** Uma medida por vez, a cada 30 minutos consecutivos, por um período de 24 horas
Iuchi H (2017) ⁽²²⁾ Japão	Examinar a associação entre a VPA diária e dois tipos diferentes de VPA ambulatorial.	Transversal/ 30 participantes/ DM2	Oscilométrico	TM-2425; A&D (ABPM)**	Curto (24 horas) e médio prazo (cinco dias) Uma medição a cada visita durante cinco dias Uma medição a cada 60 minutos durante 24 horas, no período diurno (9h às 21h) e noturno (00h a 06h)
Wan EYF (2017) ⁽²³⁾ China	Avaliar a relação entre a variabilidade visita a visita da PAS e o risco de DCV/ mortalidade na população chinesa de DM2 que está em atenção primária.	Coorte retrospectivo/ 124.105 participantes/ DM tipo 2	Oscilométrico	TM-2655P, A&D Company [®] UA-853, A&D Company [®] M3A, EDAN**	Longo prazo (visita a visita) / dois anos A cada três meses (nove no total)
Suzuki D (2020) ⁽²⁴⁾ Japão	Investigar a associação entre a VPA em casa no dia a dia e a eFTG em indivíduos com diabetes e comparar essa associação com a dos indivíduos sem diabetes.	Transversal do estudo J-HOP/ 4.231 participantes/ Não informado o tipo de DM	Oscilométrico	HEM-5001, Omron Healthcare [®]	Médio prazo (visita a visita) / 14 dias Uma medição pela manhã e noite
Veloudi P (2016) ⁽²⁵⁾ Austrália	Determinar a relação entre os índices de VPA e o diâmetro arteriolar da retina em participantes não diabéticos e com diabetes tipo II.	Análise post-hoc/ 35 não diabéticos e 28 participantes com DM2	Oscilométrico	TM-2430, A&D Medical [®]	Curto prazo/24 horas A cada 20 minutos durante o dia e a cada 30 minutos durante a noite
Papadopoulou E. (2020) ⁽²⁶⁾ Grécia	Avaliar o efeito da dapagliflozina no VPA de curto prazo em pacientes com DM2	Ensaio clínico randomizado/ 43 participantes no grupo dapagliflozina e 42 no grupo placebo/ DM tipo 2	Oscilométrico	Mobil-O-Graph, IEM-Stolberg [®]	Curto prazo/24 horas 20 minutos durante o dia (7h às 23h) e a cada 30 minutos durante a noite (23h às 7h).
Y. Gepner, Y (2016) ⁽²⁷⁾ Israel	Avaliar o efeito de iniciar o consumo moderado de vinho tinto em registros de PA de 24 horas e o efeito de uma variante genética comum de álcool desidrogenase (ADH) entre pacientes com diabetes tipo 2.	Ensaio clínico randomizado/ 224 pacientes/ DM2	Oscilométrico	Oscar 2, SunTech Medical [®]	Curto prazo/24 horas (no início e ao final do estudo) A cada 30 minutos durante o dia (6h às 23h) e a cada 60 minutos à noite (23h às 6h)

Continua

Continuação do Quadro 2

Autor principal/ /ano/país	Objetivo	Desenho do estudo/ participantes /tipo de DM	Método	Dispositivo	Tipo de VPA /intervalo das medições
Ushigome E (2014) ⁽²⁸⁾ Japão	Investigar os fatores que afetam a VPA em casa em pacientes com DM2.	Transversal Multicêntrico/ 1.114 participantes: 608 homens e 506 mulheres/ DM tipo 2	Oscilométrico	HEM-70801C, Omron Healthcare [®]	Médio prazo/ 14 dias Três medições pela manhã e noite por 24 horas
Foo V (2017) ⁽²⁹⁾ Singapura	Determinar se a variabilidade da HbA1c e da PAS, avaliada retrospectivamente com base em valores regulares e consecutivos de HbA1c e PAS obtidos ao longo de um período de dois anos anterior ao início da retinopatia diabética moderada, foi independentemente associada com o diabetes específico moderado de retinopatia.	Caso-controle retrospectivo/ 398 participantes/ DM2	Auscultatório	Esfigmomanômetro de mesa aneroide da série Six00; Accoson ^{®*}	Longo prazo/dois anos Três a cinco medições a cada três meses
Kalinga BE (2019) ⁽³⁰⁾ Índia	Comparar a VPA com o marcador de inflamação (Hs-CRP) para estudar o impacto do efeito da VPA em pacientes com diabetes em células do endotélio vascular usando MAPA de 24 horas.	Caso-controle/ 100 Participantes: 50 com DM2 e 50 sem DM2)	Oscilométrico	Pressurômetro P6; Del Mar Reynold [®]	Curto prazo/24 horas A cada 30 min (7h às 22h) e 60 min (22h às 7h)
Ciobanu DM (2016) ⁽³¹⁾ Romênia	Avaliar a associação entre proteína C reativa de alta sensibilidade (hsCRP) e VPA durante o monitoramento ambulatorial da PA de 24 horas em DM2 e indivíduos-controle saudáveis.	Transversal/ 75 participantes/ DM tipo 2	Oscilométrico	HolCard CR-07, Aspel [®]	Curto prazo/24h A cada 30 min (7h às 22h) e 60 min (22h às 7h)
Fukui M (2013) ⁽³²⁾ Japão	Investigar a associação entre a VPA em uma ocasião e marcadores de rigidez arterial em pacientes com diabetes tipo 2.	Transversal multicêntrico/ 332 participantes/ DM tipo 2	Oscilométrico	HEM-70801C, Omron Healthcare [®]	Médio prazo/14 dias Três medições pela manhã e noite durante 24 horas
Ciobanu DM (2019) ⁽³³⁾ Romênia	Avaliar a associação entre as moléculas de adesão circulantes e a variabilidade da pressão arterial ambulatorial em pacientes com diabetes tipo 2 e controles.	Transversal/ 110 participantes em dois grupos: PA controlada (n = 55) e PA não controlada (n = 55)/ DM tipo 2	Oscilométrico	HolCard CR-07, Aspel [®]	Curto prazo/24h A cada 30 min durante o dia (7h às 22h) e a cada 60 minutos à noite (22h às 7h)
Matsumoto S (2014) ⁽³⁴⁾ Japão	Avaliar a confiabilidade da pressão arterial domiciliar (HAS) em pacientes com diabetes tipo 2, comparando os valores autorreferidos com as medidas de HAS armazenadas na memória do monitor de pressão arterial (PA).	Transversal/ 280 Participantes/ DM tipo 2	Oscilométrico	HEM-70801C, Omron Healthcare [®]	Médio prazo/14 dias Medições triplicadas pela manhã e à noite
Cardoso CRL (2020) ⁽³⁵⁾ Brasil	Investigar se a VPA de visita a visita (BP-VVV) de longo prazo impacta o prognóstico para complicações microvasculares e macrovasculares, desenvolvimento de ações e todas as causas de mortalidade.	Coorte prospectivo/ 632 participantes/ DM tipo 2	Oscilométrico	HEM-907XL, Omron Healthcare [®]	Longo prazo (visita a visita) /24 meses Três a quatro medições anuais
E. Ushigome (2018) ⁽³⁶⁾ Japão	Esclarecer se a variabilidade diária da pressão arterial sistólica doméstica (HSBP) poderia ter um prognóstico significativo na progressão para macroalbuminúria em um estudo prospectivo de dois anos.	Coorte prospectivo/ 714 participantes/ DM tipo 2	Oscilométrico	HEM-70801C, Omron Healthcare [®]	Médio prazo/14 dias. Medições triplicadas pela manhã e noite.
T. Takao (2015) ⁽³⁷⁾ Japão	Determinar se a VPA visita a visita pode prever a incidência de doença cardiovascular (DCV) em pacientes com DM2, independentemente da PA média, e analisar a relação tempo-efeito entre a PA e o risco de DCV.	Coorte retrospectivo/ 629 participantes/ DM tipo 2	Oscilométrico	BP-10, Omron Healthcare [®]	Longo prazo (visita a visita) / 11 anos **

Continua

Continuação do Quadro 2

Autor principal/ /ano/país	Objetivo	Desenho do estudo/ participantes /tipo de DM	Método	Dispositivo	Tipo de VPA /intervalo das medições
Hashimoto, Y (2018) ⁽³⁸⁾ Japão	Investigar a associação entre sarcopenia e parâmetros de pressão arterial, incluindo VPA visita a visita em pacientes idosos com diabetes tipo 2.	Transversal com dados de um estudo de coorte/ 209 participantes/ DM tipo 2	Oscilométrico	HEM-906, Omron Healthcare [*]	Longo prazo (visita a visita) /um ano **
Ushigome E (2011) ⁽³⁹⁾ Japão	Investigar a associação entre a variabilidade diária da pressão arterial em casa (HAS) em 14 dias consecutivos e macroalbuminúria em pacientes com diabetes tipo 2.	Transversal multicêntrico/ 858 participantes/ DM tipo 2	Oscilométrico	HEM-70801C, Omron Healthcare [*]	Médio prazo (visita a visita) /14 dias. Três medições pela manhã e noite durante 14 dias
Bhardwaj S (2014) ⁽⁴⁰⁾ Índia	Avaliar o padrão circadiano de 7 dias/24 horas da PA e frequência cardíaca em pacientes diabéticos, pois pode ser útil no diagnóstico e prevenção de morbidade cardiovascular.	Caso-controle/ 100 participantes (50 homens com DM tipo 2 e 50 homens sem diabetes)	Oscilométrico	A&D TM-2430, A&D Company [*]	Curto prazo/ PA de 24h durante sete dias A cada 30 minutos durante o dia e em intervalos de 60 minutos durante a noite
Radaelli MG (2020) ⁽⁴¹⁾ Itália	Avaliar retrospectivamente o coeficiente de variação da PAS média e sua associação com a prevalência de DCV e com o risco de eventos futuros relacionados a DCV usando o UKPDS Risk Engine de dez anos	Transversal, retrospectivo/ 970 prontuários médicos	Oscilométrico	Omron M6, Omron Healthcare [*]	Longo prazo/dois anos **
Okada H (2013) ⁽⁴²⁾ Japão	Investigar a relação entre a variabilidade visita a visita na PAS e alteração na excreção urinária de albumina (EAU) ou desenvolvimento de albuminúria em pacientes com diabetes tipo 2.	Coorte retrospectivo/ 354 Pacientes/ DM tipo 2	Oscilométrico	HEM-906, Omron Healthcare [*]	Longo prazo (visita a visita) /um ano **
Noshad S (2014) ⁽⁴³⁾ Irã	Investigar se a variabilidade na PA entre visitas é um preditor significativo de progressão para microalbuminúria independente da PA média.	Coorte retrospectivo/ 194 prontuários/ DM2	Auscultatório	Riester Big Ben, Jungingen [*]	Longo prazo/ 24 a 48 meses **
Hsieh YT (2012) ⁽⁴⁴⁾ Taiwan	Avaliar a associação entre mortalidade por todas as causas e parâmetros de pressão arterial (pressão arterial sistólica [PAS], pressão arterial diastólica [PAD], pressão de pulso [PP], pressão arterial média [PAM]) e variabilidade visita a visita em pacientes com diabetes tipo 2.	Coorte longitudinal/ 2161 participantes/ DM2	Oscilométrico	HEM-1000, Omron Healthcare [*]	Longo prazo (visita a visita) / dois anos **
Takao T (2014) ⁽⁴⁵⁾ Japão	Investigar se a variabilidade visita a visita na pressão arterial sistólica (PAS) pode prever o desenvolvimento e progressão da nefropatia diabética e retinopatia em pacientes com DM2.	Coorte retrospectivo/ 664 participantes/ DM2	Oscilométrico	BP-10, Omron Healthcare [*]	Longo prazo (visita a visita) / 16 anos **

PA – pressão arterial; DM – diabetes mellitus; DM2 – diabetes mellitus tipo 2; VPA – Variabilidade da pressão arterial; PAS – Pressão Arterial Sistólica; DCV – Doenças Cardiovasculares; TGF – Taxa de filtração glomerular; HBA1c – Hemoglobina Glicada; PAD – Pressão Arterial Diastólica; *Estado de validação não informado; **Número de medições não informado.

Os dispositivos automáticos vêm ganhando destaque e estão progressivamente sendo usados para medição da PA⁽⁴⁶⁾. Logo, as evidências apontam que o registro automatizado parece ser a abordagem mais promissora por fornecer estimativa relativamente mais precisa, embora ainda seja incerto se um dispositivo específico pode ser recomendado como padrão em detrimento de outro⁽⁴⁷⁾. Por isso, existem muitos dispositivos de variadas marcas e modelos no mercado.

Com relação ao método de medição, o oscilométrico tem se sobressaído por permitir uma nova abordagem para determinar a rigidez arterial, da qual a hipertensão é uma importante causa e

geralmente em associação com o diabetes. Nesses casos, o impacto é ainda maior, por ser uma condição mórbida quanto aos seus efeitos nas artérias⁽⁴⁸⁾. Assim, indivíduos com diabetes têm maior risco cardiovascular em comparação com a população em geral, por isso tem sido enfatizada a importância do uso de dispositivos oscilométricos validados para monitoramento da PA nessa população.

Os impactos cardiovasculares da hipertensão dependem em grande parte dos valores médios de PA aumentados e estão independentemente associados ao aumento da VPA, ainda que seu valor preditivo adicional não seja claro⁽⁴⁹⁾. Além disso, existem divergências na literatura sobre qual tipo de VPA é superior para

estimar o risco de DCV⁽⁵⁰⁾, e há também a dificuldade de interpretar o seu impacto, por não existir um dispositivo padrão-ouro para mensuração da PA ou diretrizes específicas para avaliação da sua variabilidade⁽⁵¹⁾. Todavia, nos estudos, destacou-se a investigação da VPA de longo prazo, realizada visita a visita, na ocorrência de complicações em DM.

Embora existam divergências, estudos têm evidenciado a importância da avaliação desse tipo de variabilidade, mostrando a associação da variabilidade da pressão arterial sistólica (PAS) de longo prazo com o risco aumentado de todas as causas de mortalidade e complicações em pessoas com diabetes⁽⁷⁾. Embora os estudos tenham ressaltado a importância da avaliação da VPA de visita a visita na previsão de doenças cardiovasculares, ainda são necessárias mais pesquisas para determinar as causas do seu aumento, sua melhor estimativa e se os tratamentos melhoram o resultado clínico⁽⁵²⁾. Ademais, sua avaliação pode melhorar a previsão de risco além daquela fornecida pelos fatores de risco tradicionais, podendo ser um importante alvo terapêutico em pacientes com DM⁽⁷⁾.

De acordo com a literatura, cada componente da VPA de curto, médio ou longo prazo, parece estar associado a desfechos importantes no público em questão. Nesse sentido, estudos apontam que a avaliação da VPA de médio prazo, pela MRPA, pode auxiliar no controle da PA e na prevenção de progressão da nefropatia; e que a de curto prazo, pela MAPA, serve para avaliar os efeitos da neuropatia autonômica e os aspectos da PA no sono em pacientes com diabetes⁽²⁶⁾. Dessa forma, os métodos de medição e os índices usados para avaliar a VPA também devem ser considerados, pois os valores da PA dependem tanto do tempo adotado como intervalo quanto da escolha do método de estimação⁽⁵²⁾. Destaca-se também a necessidade de garantir a confiabilidade dessas medições seja no consultório, seja no ambulatório ou na residência; e, para isso, cada diretriz estabelece um número mínimo de medições a depender do tipo de monitoramento.

Nesta revisão, observou-se que a quantidade de medições utilizadas para realizar a avaliação da VPA não seguiu um padrão. Isso pode ser explicado pela ausência de consenso sobre as recomendações para cada tipo de monitoramento da PA. Com relação às recomendações dos protocolos, no caso da diretriz brasileira de monitoramento da PA, recomenda-se que o aparelho usado para a MAPA seja programado para medir a PA no mínimo a cada 30 minutos durante 24 horas; enquanto, para a MRPA, recomenda-se a medição pela manhã e à noite, com três medições em cada horário, por um período de três a sete dias⁽⁵³⁾. Já a diretriz europeia estabelece uma frequência de medição da MAPA a cada 20 ou 30 minutos durante o dia e à noite, durante

24 horas; e para a MRPA, a frequência para medições é duas vezes pela manhã e duas à noite, por sete ou pelo menos três dias⁽⁵⁰⁾.

Limitações do estudo

Algumas limitações devem ser consideradas, uma vez que a análise se restringiu aos estudos nas referidas bases; assim, é possível que outros, igualmente relevantes para a pesquisa, não tenham sido incluídos. Outro fator limitador foi a ausência de informações em alguns estudos, tais como o tempo de monitoramento da PA, número e intervalo das medições da PA. Destaca-se que não foi realizada a avaliação do rigor científico dos estudos.

Contribuições para a área da enfermagem, saúde ou política pública

Em síntese, a abordagem de revisão de escopo permitiu identificar os métodos e dispositivos, bem como o estado de validação, utilizados para medição da PA e os tipos de VPA que vêm sendo investigados em indivíduos com DM. Apesar de o impacto dessa variabilidade pressórica ainda ser pouco explorado em diabéticos, acredita-se que sua identificação pode ser usada como parâmetro para ajustes terapêuticos buscando diminuir o dano cardiovascular nesses indivíduos. Com isso, esses resultados poderão impulsionar a medição da PA na prática clínica com uso de dispositivos adequados e contribuir para o delineamento de estudos primários sobre VPA em pessoas com DM.

CONCLUSÕES

A presente revisão mapeou evidências que apontaram o crescente uso do método oscilométrico com uma grande variedade de marcas e modelos de dispositivos automáticos, em sua maioria validados. Ademais, destacou-se nos estudos a VPA de longo prazo, realizada visita a visita, e observou-se que houve uma variação no número das medições adotadas, o que pode ser atribuído à ausência de consenso sobre as recomendações para cada tipo de monitoramento da PA. Assim, ressalta-se a necessidade de novos estudos e padronização dos procedimentos de verificação da VPA pelas sociedades internacionais, com recomendações de protocolos de medição confiáveis.

FOMENTO

Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CNPq).
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

1. Stergiou GS, Parati G, Vlachopoulos C, Achimastos A, Andreadis E, Asmar R, et al. Methodology and technology for peripheral and central blood pressure and blood pressure variability measurement: current status and future directions - Position statement of the European Society of Hypertension Working Group on blood pressure monitoring and cardiovascular variability. *J Hypertens*. 2016;34(9):1665-77. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000969>
2. Liu J, Ou Y, Yan BP, Sodini C, Zhao N. Comparisons of Oscillometric Blood Pressure Measurements at Different Sites of the Upper Limb. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2018;2018:1168-71. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2018.8512349>

3. Kochetkov AI, Ostroumova OD, Borisova EV, Piksina GF. Mechanisms for the Development of Blood Pressure Variability and the Potential of Antihypertensive Drugs in Their Correction. *Kardiologiia*. 2019;59(11):56-65. <https://doi.org/10.18087/cardio.2019.11.n803>
4. Parati G, Stergiou GS, Dolan E, Bilo G. Blood pressure variability: clinical relevance and application. *J Clin Hypertens*. 2018; 20:1133–1137. Doi: <https://doi.org/10.1111/jch.13304>
5. Spallone V. Blood Pressure Variability and Autonomic Dysfunction. *Curr Diab Rep*. 2018;18(12):137. <https://doi.org/10.1007/s11892-018-1108-z>
6. Haffner SM, Lehto S, Rönnemaa T, Pyörälä K, Laakso M. Mortality from coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes and in nondiabetic subjects with and without prior myocardial infarction. *N Engl J Med*. 1998;339(4):229-34. <https://doi.org/10.1056/NEJM199807233390404>
7. Chiriaco M, Pateras K, Virdis A, et al. Association between blood pressure variability, cardiovascular disease and mortality in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Obes Metab*. 2019;21(12). <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/dom.13828>
8. Bell KJL, Azizi L, Nilsson PM, Hayen A, Irwig L, et al. Prognostic impact of systolic blood pressure variability in people with diabetes. *PLOS ONE*. 2019;14(10):e0224538. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224538>.
9. Juhanoja EP, Niiranen TJ, Johansson JK, Puukka PJ, Jula AM. Agreement between ambulatory, home, and office blood pressure variability, *J Hypertens*. 2016;34(1):61-67. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000772>
10. Benmira A, Perez-Martin A, Schuster I, Aichoun I, Coudray S, Bereksi-Reguig F, et al. From Korotkoff and Marey to automatic non-invasive oscillometric blood pressure measurement: does easiness come with reliability? *Expert Rev Med Devices*. 2016;13(2):179-89. <https://doi.org/10.1586/17434440.2016.1128821>
11. Veloudi P, Sharman JE. Methodological factors affecting quantification of blood pressure variability: a scoping review. *J Hypertens*. 2018;36(4):719. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001606>
12. Peters MDJ, Godfrey C, Mclnerney P, Munn Z, Tricco AC, Khalil H. Capítulo 11: Revisões do escopo. Versão 2020. In: Aromataris E, Munn Z (Editores). *JBI Manual for Evidence Synthesis*[Internet]. 2020 [cited 2021 Jan 15]. Available from: <https://jbi-global-wiki.refined.site/space/MANUAL/3283910770/Chapter+11%3A+Scoping+reviews>
13. O'Brien E, Atkins N, Stergiou G, Karpettas N, Parati G, Asmar R, et al. Working Group on Blood Pressure Monitoring of the European Society of Hypertension. European Society of Hypertension International Protocol revision 2010 for the validation of blood pressure measuring devices in adults. *Blood Press Monit*. 2010;15(1):23-38. <https://doi.org/10.1097/MBP.0b013e3283360e98>.
14. Stergiou G, Karpettas N, Atkins N, O'Brien E. European Society of Hypertension International Protocol for the validation of blood pressure monitors: a critical review of its application and rationale for revision. *Blood Press Monit* 2010;15:39–48. <https://doi.org/10.1097/MBP.0b013e3283360eaf>
15. Presidência da República (BR). Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente [Internet]. 1980 [cited 2021 Mar 21]. Available from: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1990/lei-8069-13-julho-1990-372211-publicacaooriginal-1-pl.html>.
16. Presidência da República (BR). Lei no 10.741, de 1º de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências [Internet]. 2003 [cited 2021 mar 21]. Available from: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.741.htm
17. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Ann Intern Med*. 2018;169(7):467-473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
18. Science and Technology for Regional Innovation and Development in Europe (STRIDE). STRIDE BP: validated blood pressure monitors [Internet]. 2021 [cited 2021 Feb 5]. Available from: <https://stridebp.org/bp-monitors>
19. British and Irish Hypertension Society (BIHS). Monitores BP [cited 2021 Feb 5]. Available from: <https://bihsoc.org/bp-monitors/>
20. Japanese Society of Hypertension (JSH). Non-Profit Organization The Japanese Society of Hypertension [Internet]. 2021[cited 2021 Feb 5]. Available from: https://www.jpnh.jp/index_e.html
21. Najafi MT, Khaloo P, Alemi H, Jaafarinia A, Blaha MJ, Mirbolouk M, et al. Ambulatory blood pressure monitoring and diabetes complications: targeting morning blood pressure surge and nocturnal dipping. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(38):e12185. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000012185>
22. Iuchi H, Sakamoto M, Matsutani D, Suzuki H, Kayama Y, Takeda N, et al. Association between day-by-day and ambulatory blood pressure variability in type 2 diabetes patients. *Blood Press Monit*. 2017;22(6):351-354. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpaa091>
23. Wan EY, Fung CS, Yu EY, Fong DY, Chen JY, Lam CL. Association of visit-to-visit variability of systolic blood pressure with cardiovascular disease and mortality in primary care Chinese patients with type 2 diabetes-a retrospective population-based cohort study. *Diabetes Care*. 2017;40(2):270-9. <https://doi.org/10.2337/dc16-1617>
24. Suzuki D, Hoshida S, Kario K. Associations Between Day-by-Day Home Blood Pressure Variability and Renal Function and Albuminuria in Patients With and Without Diabetes. *Am J Hypertens*. 2020;33(9):860-8. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpaa091>
25. Veloudi P, Bliizzard L, Srikanth VK, McCartney P, Lukoshkova EV, Hughes AD, et al. Associations of blood pressure variability and retinal arteriolar diameter in participants with type 2 diabetes. *Diab Vasc Dis Res*. 2016;13(4):299-302. <https://doi.org/10.1177/1479164116633424>
26. Papadopoulou E, Theodorakopoulou MP, Loutradis C, Tzani G, Tzatzagou G, Kotsa K, et al. Dapagliflozin does not affect short-term blood

- pressure variability in patients with type-2 diabetes mellitus. *Am J Hypertens*. 2020;34(4):404-13. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpaa207>
27. Gepner Y, Henkin Y, Schwarzfuchs D, Golan R, Durst R, Shelef I, et al. Differential Effect of Initiating Moderate Red Wine Consumption on 24-h Blood Pressure by Alcohol Dehydrogenase Genotypes: randomized trial in Type 2 Diabetes. *Am J Hypertens*. 2016;29(4):476-83. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpv126>
 28. Ushigome E, Fukui M, Hamaguchi M, Tanaka T, Atsuta H, Mogami SI, et al. Factors affecting variability in home blood pressure in patients with type 2 diabetes: post hoc analysis of a cross-sectional multicenter study. *J Hum Hypertens*. 2014;28(10):594-9. <https://doi.org/10.1038/jhh.2014.2>
 29. Foo V, Quah J, Cheung G, Tan NC, MaZar KL, Chan CM, et al. HbA1c, systolic blood pressure variability and diabetic retinopathy in Asian type 2 diabetics. *J Diabetes*. 2017;9(2):200-7. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.12403>
 30. Kalinga BE, Chethan Y. High-Sensitivity C-Reactive Protein and 24-Hours Ambulatory Blood Pressure Variability in Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *J Clin Diagnostic Res*. 2019;13(3):OC04-OC07. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2019/40065.12691>
 31. Ciobanu DM, Bala CG, Veresiu IA, Mircea PA, Roman G. High-sensitivity C-reactive protein is associated with 24-hour ambulatory blood pressure variability in type 2 diabetes and control subjects. *Revista Română de Medicină de Laborator*. 2016; 24 (1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1515/rilm-2016-0013>
 32. Fukui M, Ushigome E, Tanaka M, Hamaguchi M, Tanaka T, Atsuta H, et al. Home blood pressure variability on one occasion is a novel factor associated with arterial stiffness in patients with type 2 diabetes. *Hypertens Res*. 2013; 36(3):219-25. <https://doi.org/10.1038/hr.2012.177>
 33. Ciobanu DM, Mircea PA, Bala C, Rusu A, Vesa Ş, Roman G. Intercellular adhesion molecule-1 (ICAM-1) associates with 24-hour ambulatory blood pressure variability in type 2 diabetes and controls. *Cytokine*. 2019;116:134-138. <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2019.01.006>
 34. Matsumoto S, Fukui M, Hamaguchi M, Ushigome E, Matsushita K, Fukuda T, et al. Is home blood pressure reporting in patients with type 2 diabetes reliable? *Hypertens Res*. 2014;37(8):741-5. <https://doi.org/10.1038/hr.2014.66>
 35. Cardoso C, Leite NC, Salles GF. Prognostic importance of visit-to-visit blood pressure variability for micro- and macrovascular outcomes in patients with type 2 diabetes: the Rio de Janeiro Type 2 Diabetes Cohort Study. *Cardiovasc Diabetol*. 2020;19(1):50. <https://doi.org/10.1186/s12933-020-01030-7>
 36. Ushigome E, Matsumoto S, Oyabu C, Kitagawa N, Tanaka T, Hasegawa G, et al. Prognostic significance of day-by-day variability of home blood pressure on progression to macroalbuminuria in patients with diabetes. *J Hypertens*. 2018;36(5):1068-1075. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001657>
 37. Takao T, Kimura K, Suka M, Yanagisawa H, Kikuchi M, Kawazu S, et al. Relationships between the risk of cardiovascular disease in type 2 diabetes patients and both visit-to-visit variability and time-to-effect differences in blood pressure. *J Diabetes Complications*. 2015;29(5):699-706. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2015.03.010>
 38. Hashimoto Y, Kaji A, Sakai R, Hamaguchi M, Okada H, Ushigome E, et al. Sarcopenia is associated with blood pressure variability in older patients with type 2 diabetes: a cross-sectional study of the KAMOGAWA-DM cohort study. *Geriatr Gerontol Int*. 2018;18(9):1345-9. <https://doi.org/10.1111/ggi.13487>
 39. Ushigome E, Fukui M, Hamaguchi M, Senmaru T, Sakabe K, Tanaka M, et al. The coefficient variation of home blood pressure is a novel factor associated with macroalbuminuria in type 2 diabetes mellitus. *Hypertens Res*. 2011;34(12):1271-5. <https://doi.org/10.1038/hr.2011.128>
 40. Bhardwaj S, Verma N, Anjum B, Bhardwaj K. Variations in 7-day/24-h circadian pattern of ambulatory blood pressure and heart rate of type 2 diabetes patients. *J Diabetes Investig*. 2014;5(6):728-33. <https://doi.org/10.1111/jdi.12224>
 41. Radaelli MG, Ciardullo S, Perra S, Cannistraci R, Bianconi E, Muraca E, et al. Visit-to-visit blood pressure variability in patients with type 2 diabetes with and without previous history of cardiovascular disease. *J Hypertens*. 2020;38(9):1737-44. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002443>
 42. Okada H, Fukui M, Tanaka M, Matsumoto S, Mineoka Y, Nakanishi N, et al. Visit-to-visit blood pressure variability is a novel risk factor for the development and progression of diabetic nephropathy in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2013;36(7):1908-12. <https://doi.org/10.2337/dc12-2087>
 43. Noshad S, Mousavizadeh M, Mozafari M, Nakhjavani M, Esteghamati A. Visit-to-visit blood pressure variability is related to albuminuria variability and progression in patients with type 2 diabetes. *J Hum Hypertens*. 2014;28:37-43. <https://doi.org/10.1038/jhh.2013.36>
 44. Hsieh YT, Tu ST, Cho TJ, Chang SJ, Chen JF, Hsieh MC. Visit-to-visit variability in blood pressure strongly predicts all-cause mortality in patients with type 2 diabetes: a 5-5-year prospective analysis. *Eur J Clin Invest*. 2012;42(3):245-53. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2362.2011.02574.x>
 45. Takao T, Matsuyama Y, Yanagisawa H, Kikuchi M, Kawazu S. Visit-to-visit variability in systolic blood pressure predicts development and progression of diabetic nephropathy, but not retinopathy, in patients with type 2 diabetes. *J Diabetes Complications*. 2014;28(2):185-90. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2013.11.003>
 46. James GD, Gerber LM. Measuring arterial blood pressure in humans: auscultatory and automatic measurement techniques for human biological field studies. *Am J Hum Biol*. 2018;30(1). <https://doi.org/10.1002/ajhb.23063>
 47. Papaioannou TG, Karageorgopoulou TD, Sergentanis TN, Protogerou A D, Psaltopoulou T, Sharman, JE, et al. Accuracy of commercial devices and methods for noninvasive estimation of aortic systolic blood pressure a systematic review and meta-analysis of invasive validation studies. *J Hypertens*. 2016;34(7):1237-48. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000921>

48. Resende LAPR, Silva MAV, Resende JAM, Resende EAMR, Silva VJD, Correia D. Comparison of pulse wave analysis parameters by oscillometry in hypertensive diabetic and nondiabetic patients in a Brazilian outpatient care. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(50):e18100. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000018100>
 49. Gijón Conde T, Banegas JR. Ambulatory blood pressure monitoring for hypertension diagnosis?. *Hipertens Riesgo Vasc*. 2017;34(1):4-9. [https://doi.org/10.1016/S1889-1837\(18\)30056-4](https://doi.org/10.1016/S1889-1837(18)30056-4)
 50. Stergiou GS, Palatini P, Parati G, O'Brien E, Januszewicz A, Lurbe E, et al. 2021 European Society of Hypertension practice guidelines for office and out-of-office blood pressure measurement. *J Hypertens*. 2021;39(7):1293-302. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002843>
 51. Abellán-Huerta J, Prieto-Valiente L, Montoro-García S, Abellán-Alemán J, Soria-Arcos F. Correlation of blood pressure variability as measured by clinic, self-measurement at home, and ambulatory blood pressure monitoring. *Am J Hypertens*. 2018;31(3):305-12. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpx183>
 52. Rossignol P, Kessler M, Zannad F. Visit-to-visit blood pressure variability and risk for progression of cardiovascular and renal diseases. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2013;22(1):59-64. <https://doi.org/10.1097/MNH.0b013e32835b489f>
 53. Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). 6ª Diretrizes de Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial e 4ª Diretrizes de Monitorização Residencial da Pressão Arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2018;110(1):1-29
-