

HIPOTENSÃO ORTOSTÁTICA NO IDOSO – REVISÃO SISTEMÁTICA

ORTHOSTATIC HYPOTENSION IN THE ELDERLY – SYSTEMATIC REVIEW

Adriana Jesus dos Santos, BSc Student – Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias, Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Bruno Tiago Madeira Morais Valentim, MSc, Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Patrícia Coelho – Sport, Health & Exercise Unit (SHERU) | Qualidade de Vida no Mundo Rural (QRural) – Instituto Politécnico de Castelo Branco, PhD.

Francisco Rodrigues – Qualidade de Vida no Mundo Rural (QRural) | Sport, Health & Exercise Unit (SHERU), Instituto Politécnico de Castelo Branco, PhD.

Joana Pires, MSc, PhD Student, Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Resumo

A hipotensão ortostática é caracterizada como uma condição clínica que afeta maioritariamente a população sénior e associada a alto risco de mortalidade e morbibilidade.

Caracteriza-se por ser uma consequência direta das alterações fisiológicas provocadas pelo envelhecimento e pelos efeitos colaterais associados à terapêutica. A manifestação clínica está relacionada com a queda dos valores pressóricos após a passagem à ortostasia.

Esta patologia é pouco estudada na comunidade científica e subdiagnosticada na prática clínica, sendo absolutamente essencial, tanto para os profissionais de saúde como para a população, que sejam desenvolvidos mais estudos com resultados que comprovem a importância da hipotensão ortostática de forma a minorar o impacto negativo que esta patologia tem na população sénior.

Desta forma, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão sistemática da literatura, recorrendo a artigos encontrados na plataforma PubMed, usando como palavras chave “Orthostatic Hypotension” AND “Elderly” AND “Gender” AND “Risk Factors”.

Descritores:

Hipotensão
Ortostática
[C10.177.575.600.450],
Idosos
[M01.060.116.100],
Género
[F01.393.446.250],
Fatores de Risco
[E05.318.740.600.800.725].

Keywords:

Orthostatic
Hypotension
[C10.177.575.600.450],
Elderly
[M01.060.116.100],
Gender
[F01.393.446.250],
Risk Factors
[E05.318.740.600.800.725].

Abstract

Orthostatic hypotension is characterized as a clinical condition that affects the majority of the senior population and associated with a high risk of mortality and morbidity.

It is characterized by being a direct consequence of physiological changes caused by aging and side effects associated with therapy. The clinical manifestation is related to the fall in blood pressure values after the passage to orthostasis.

This pathology is little studied in the scientific community and underdiagnosed in clinical practice, being absolutely essential, both for health professionals and for the population, that further studies be developed with results that prove the importance of orthostatic hypotension in order to reduce the negative impact that this pathology has on the senior population.

Thus, the aim of this study is to conduct a systematic review of the literature, using articles found on the PubMed platform, using as keywords “Orthostatic Hypotension” AND “Elderly” AND “Gender” AND “Risk Factors”.

Introdução

Quando falamos de Hipotensão Ortostática (HO) estamos a falar de uma condição fisiológica que tem uma presença bastante acentuada na população mais idosa. Uma das razões que explicam a prevalência desta condição nesta fatia da população está diretamente relacionada com a diminuição funcional do sistema nervoso autónomo. A HO é originada pela má perfusão

cerebral e causa sintomas tais como tonturas, confusão mental, alterações na visão e até síncope. Quando não diagnosticada e tratada atempadamente pode ter consequências sérias com impacto na qualidade de vida dos indivíduos⁽¹⁻³⁾.

O diagnóstico de HO confirma-se quando verificamos uma descida de pelo menos 20mmHg nos valores da Pressão Arterial Sistólica (PAS) e/ou uma diminuição



de pelo menos 10mmHg nos valores da Pressão Arterial Diastólica (PAD) após 3 minutos da passagem à ortostase^(4,5).

Esta diminuição nos valores da PAS e da PAD são consequência direta da diminuição do fluxo sanguíneo cerebral. Indivíduos com esta condição apresentam frequentemente sintomas como dor de cabeça, confusão mental, tonturas e síncope, contudo é de salientar que na maioria das vezes é uma patologia assintomática^(1,2).

Os fatores supramencionados, que são uma consequência direta da HO, podem ter um impacto fortíssimo na diminuição da qualidade de vida dos idosos, um impacto que vai para além dos problemas de saúde nas dimensões física, estando também presente na esfera mental e social dos indivíduos⁽³⁾.

De acordo com vários estudos apresentados sobre esta condição, é possível constatar que a HO afeta, na sua grande maioria, a população mais idosa. Este facto está associado a alterações fisiológicas mais acentuadas e associadas ao processo de envelhecimento como também, consequência da terapêutica farmacológica a que estes indivíduos estão sujeitos⁽⁶⁻⁸⁾.

A literatura refere forte relação entre a HO e a mortalidade, nesta fatia da população. É também um catalisador de doenças cardiovasculares, sendo necessário que se desenvolvam mais estudos acerca desta temática, com o intuito de alertar e consciencializar não só os profissionais de saúde mas também a população para a necessidade de um diagnóstico atempado desta patologia^(4,9,10).

Objetivo

O objetivo deste trabalho é fazer uma revisão sistemática, avaliando a associação de fatores de risco e comorbidades com o surgimento de HO, e avaliar também a influência da idade na ocorrência desta patologia.

Materiais e Métodos

Para este trabalho foi desenvolvida uma pesquisa rigorosa na Plataforma *PubMed*, usando como palavras chave “*Orthostatic Hypotension*” AND “*Elderly*” AND “*Gender*” AND “*Risk Factors*”, com os descritores booleanos [C10.177.575.600.450], [M01.060.116.100], [F01.393.446.250] e [E05.318.740.600.800.725], respetivamente.

Foram admitidos como critérios de inclusão todos os artigos que se encontrassem disponíveis de forma gratuita e que tenham sido publicados entre os anos 2010 e 2020. Como critérios de exclusão, artigos que não mencionassem a prevalência de HO e em que a metodologia não fosse semelhante à que tenciono usar na investigação.

A pesquisa levou à seleção de 8 artigos que foram analisados na sua globalidade, de forma cuidada e exaustiva.

Hipotensão Ortostática

A HO é uma condição fisiológica, caracterizada pela queda dos valores pressóricos após 3 minutos da passagem de posição supina para posição ortostática⁽⁹⁾.

Um indivíduo é diagnosticado com HO quando a queda dos valores pressóricos é de pelo menos 20 mmHg nos valores da PAS e/ou pelo menos 10 mmHg nos valores da PAD⁽⁹⁾.

Esta condição afeta maioritariamente a população sénior, havendo no entanto registos que afirmam que também afeta mulheres jovens até aos 40 anos^(9,11).

Causas

A HO pode classificar-se como crónica ou como aguda. A HO crónica admite como causas principais, alterações da regulação da pressão arterial associadas à idade, fármacos e disfunção autonómica, enquanto que a HO aguda compreende como principais causas a hipovolémia, fármacos, repouso prolongado no leito e insuficiência adrenal^(9,12).

Esta condição está diretamente relacionada com o efeito da gravidade, a melhor forma de explicar o que se passa no corpo é perceber que esta condição promove a acumulação de sangue nos membros inferiores, provocando assim a diminuição do retorno venoso, e por consequência a diminuição do débito cardíaco e da pressão arterial. No sentido de combater os efeitos provocados pela gravidade, os barorreceptores localizados nas paredes dos vasos sanguíneos, responsáveis por estimular o sistema nervoso simpático e inibir o sistema nervoso parassimpático, vão provocar a vasoconstrição periférica e desse modo aumentar o retorno venoso, mantendo o débito cardíaco e a pressão arterial dentro dos valores normais^(4,6,13).

A HO apresenta ainda como fatores desencadeantes,

a diabetes mellitus (DM), a insuficiência cardíaca, o acidente vascular cerebral (AVC), a insuficiência venosa, alterações no sistema nervoso autónomo, imobilidade, entre outros ⁽¹⁷⁾.

Sintomas

Apesar de se tratar de uma patologia assintomática na maioria dos casos, a diminuição do fluxo sanguíneo cerebral, devido à diminuição do retorno venoso, pode provocar uma série de sintomas tais como, tonturas, náuseas, vômitos, alterações visuais e até síncope ^(9,17,18). Devido à ocorrência de tonturas, a HO promove desse modo a ocorrência de quedas, causando consequentemente fraturas. Estas fraturas podem por sua vez levar à imobilidade do indivíduo ^(13,19) e contribuir ativamente para a detioração da sua qualidade de vida e autonomia.

Fatores de Risco

A HO está associada a comorbilidades como a doença coronária, fibrilhação auricular, hipertensão arterial (HTA), insuficiência cardíaca, AVC, aumento da rigidez arterial, doença renal crónica, para além de debilidade no estado geral de saúde⁽⁹⁾. Associando-se diretamente a um maior risco de mortalidade e de eventos cardiovasculares ⁽⁹⁾. Em idosos com demência foram encontradas associações entre a HO e problemas na função cognitiva dos mesmos ⁽²⁰⁾. Indivíduos diagnosticados com HO apresentaram um risco duas vezes maior de AVC e de mortalidade do que indivíduos sem HO ⁽²¹⁾.

Dados

A literatura evidencia que existe uma relação de associação entre a ocorrência de HO e a presença de

Tabela 1 Tabela de comparação entre estudos, distribuindo a prevalência de HO por género e por fatores de risco cardiovasculares.

Estudo			Velten APC et al (9)	Andrea Mendez et al (22)	Raymond R. Townsend et al (15)	Artur Fedorowski et al (23)
Amostra (n)			14883	877	8662	32797
Prevalências (%)	Total		2.02	19.4	7.3	6.1
	Homens		2.0	7.8	2.93	5.3
	Mulheres		2.1	11.5	4.38	8.1
Fatores de Risco vs. HO (%)	DM	Sim	2.6	4.78	---	7.4
		Não	1.9	14.6	---	92.6
	HTA	Sim	2.8	16.3	---	61.4
		Não	1.6	3.07	---	38.6
	Tabagismo	Sim	2.1	5.92	58.2**	---
		Não	1.9	13.5	41.8	---
	Alcoolismo	Sim	2.0*	6.5	60.1	---
		Não	2.3	12.9	41.8	---



comorbidades/fatores de risco como a HTA, a DM, o Alcoolismo e o Tabagismo. Também o género pode influenciar a frequência com que ocorre HO, assim sendo foram recolhidos dados de alguns estudos e os mesmos encontram-se reunidos na *Tabela 1*.

Como foi descrito em vários estudos, a idade avançada é um fator que influencia a ocorrência de HO, quer de forma independente quer de forma dependente em associação com outras variáveis, como por exemplo, fatores de risco cardiovasculares ou com o género. Na *tabela 2* encontram-se 4 estudos em comparação; nela está representada a prevalência de HO distribuída pelas respetivas classes de idades de cada estudo em análise.

Do conjunto de estudos obtidos e analisados é de saliente que 3 deles não foram comparados com os restantes estudos, devido à falta de variáveis comparáveis.

Discussão

Os resultados que se observam nas tabelas foram retirados de estudos, em que os participantes foram submetidos a medições da Pressão arterial (PA) em supino e em ortostasia. Para a realização destes estudos os métodos

definidos foram os seguintes: Procedeu-se à classificação como HO, o indivíduo que apresentasse uma queda de pelo menos 20mmHg na PAS, pelo menos 10mmHg na PAD ou então que apresentasse os dois critérios em simultâneo.

As medições da PA tinham início na posição supina e decorriam após um repouso de 5 minutos, sendo que houve tempos mais prolongados de repouso. Após a medição da PA em supino, o indivíduo passava à posição ortostática e era medida a PA novamente. O que difere nos diferentes estudos é a quantidade de medições realizadas em supino e também o facto de existirem estudos em que se mede a PA apenas ao 1º minuto de ortostasia enquanto noutros se mediu ao 3º e 5º minutos.

Fatores de Risco Cardiovasculares Vs. Hipotensão Ortostática:

De acordo com os resultados obtidos no estudo “Fatores associados à hipotensão ortostática em adultos: estudo ELSA-Brasil” de Velten APC et al⁽⁹⁾, a ocorrência de HO teve maior frequência nos indivíduos que sofriam de DM e de HTA, sendo que o tabagismo e o consumo

Tabela 2 Tabela comparativa de prevalência de HO distribuída por diferentes faixas etárias

Estudo	Amostra (n)	Faixas Etárias (anos)	Prevalências de HO (%)
Velten APC et al ⁽⁹⁾	14833	35-45	1.2
		45-54	1.6
		55-64	2.8
		65-74	3.3
Raymond R. Townsend et al ⁽¹⁵⁾	8662	<75	4.7
		75-79	1.5
		>80	1.1
C Di Stefano ⁽¹⁶⁾	9242	18-39	6.0
		40-60	9.0
		>60	13
Artur Fedorowski et al ⁽²³⁾	32797	<42	3.1
		42-48	5.7
		>48	9.0

Abreviaturas: HO – Hipotensão Ortostática.

de álcool não influenciaram a ocorrência de HO ($p > 5\%$). Enquanto que no estudo “*Risk Factors for Orthostatic Hypotension: Differences between elderly men and women*” de Andrea S. Méndez et al⁽²²⁾, apenas a HTA em relação com o gênero feminino foi associada à ocorrência de HO.

Os resultados obtidos no estudo “*Orthostatic changes in systolic blood pressure among SPRINT participants at baseline*” de Raymond R. Townsend et al⁽¹⁵⁾, indicaram que o consumo de bebidas alcoólicas e o consumo de tabaco estão fortemente relacionados com a ocorrência de HO.

No estudo de Artur Fedorowski et al⁽²³⁾, “*Orthostatic Hypotension predicts all-cause mortality and coronary events in middle-aged individuals (The Malmo Preventive Project)*”, obteve-se relação de associação entre ocorrência de HO com HTA e com DM, apesar da *tabela 1* mostrar uma percentagem mais pequena de participantes com DM, comparando o grupo com HO e o grupo sem HO, a percentagem de participantes diabéticos com HO é maior que a prevalência de participantes diabéticos e sem HO (7,4% vs. 4,6%).

Gênero Vs. Hipotensão Ortostática:

Analisando os estudos representados na *tabela 1*, observa-se que o gênero feminino apresentou em todos eles uma prevalência de HO mais elevada do que o gênero masculino.

Contudo, o gênero apenas teve significado quando associado à HO no estudo de Artur Fedorowski et al⁽²³⁾ e também no estudo de Raymond R. Townsend et al⁽¹⁵⁾, onde o gênero feminino foi fortemente associado à ocorrência de HO.

Já nos estudos de Velten APC et al⁽⁹⁾ e de Andrea S. Méndez et al⁽²²⁾, apesar da prevalência de HO ser mais elevada no gênero feminino, os valores encontrados não obtiveram qualquer significância ($p > 5\%$).

Faixa etária Vs. Hipotensão Ortostática:

Em relação à associação da ocorrência de HO com a idade, a literatura refere-se à população idosa como sendo mais predisposta a desenvolver esta patologia^(9,15,16), na *tabela 2* é possível observar-se a comparação entre 4 estudos, que avaliam a presença de HO em diferentes faixas etárias.

No estudo de Velten APC et al⁽⁹⁾, “*Fatores associados à hipotensão ortostática em adultos: estudo ELSA-Brasil*”, foi encontrada uma prevalência de HO mais elevada no grupo dos 65 aos 74 anos. Os participantes deste estudo foram posteriormente divididos por novas faixas etárias, sendo que nesta nova divisão a ocorrência de HO foi registada com maior frequência nos indivíduos mais velhos (>60 anos).

Já no estudo de Raymond R. Townsend et al⁽¹⁵⁾, “*Orthostatic changes in systolic blood pressure among SPRINT participants at baseline*”, o grupo etário que apresentou uma maior associação com a ocorrência de HO foi o grupo de idades inferiores a 75 anos. Sendo que em indivíduos com mais de 74 anos, foi encontrada uma associação independente da idade com a ocorrência de HO.

Apenas indivíduos com mais de 50 anos puderam participar neste estudo, sendo que a idade média dos participantes foi de 68 anos. Os resultados obtidos neste estudo contrariam um pouco os resultados obtidos nos restantes estudos analisados, visto que a faixa etária com maior prevalência de HO foi a faixa etária de idades mais baixas. Estes resultados podem dever-se ao facto do número de participantes dentro desta faixa etária ser muito mais elevado do que nas outras duas faixas etárias. Dos 50 aos 75 anos participaram 6221 indivíduos contra 1367 e 1074 das faixas dos 75 aos 79 anos e idades superiores a 80 anos, respetivamente.

Uma vez mais, o grupo de idades mais avançadas foi o mais associado à ocorrência de HO, como foi relatado no estudo de C. Di Stefano et al⁽¹⁶⁾, “*Orthostatic hypotension in a cohort of hypertensive patients referring to a hypertension clinic*”, também neste estudo, a idade mais avançada foi identificada como sendo um fator independente para a ocorrência de HO.

No estudo de Artur Fedorowski et al⁽²³⁾, “*Orthostatic Hypotension predicts all-cause mortality and coronary events in middle-aged individuals (The Malmo Preventive Project)*” as classes de idades eram mais jovens, porém foi no grupo de faixas etárias mais elevadas (>48 anos) que surgiu a maior prevalência de HO. Apesar do grupo de idades inferiores a 42 anos apresentar um valor mais baixo de ocorrência de HO foram o grupo que apresentou um maior risco de mortalidade associada à presença de HO.



Comparação de Dados:

Analisando os estudos de forma geral e comparando os estudos descritos na *tabela 1*, observamos que a HTA e a DM têm uma relação de associação com o aparecimento de HO; apenas no estudo de Raymond R. Townsend et al⁽¹⁵⁾, esta associação não se verificou. Também no estudo de Andrea S. Méndez et al, a DM não teve associação à ocorrência de HO.

Abordando a questão dos fatores de risco fortemente associados à manifestação da HO são de salientar o tabagismo e o consumo de álcool, tal como refere o estudo de Raymond R. Townsend et al⁽¹⁵⁾, contudo em outros estudos analisados não foi apresentada uma correlação entre estes fatores e a manifestação de HO.

É também de salientar que alguns destes estudos revelam uma maior propensão do género feminino aquando da ocorrência de HO, temos como exemplo os estudos de Raymond R. Townsend et al⁽¹⁵⁾, e de Andrea S. Méndez et al⁽²²⁾, apesar de neste último estudo essa associação ter tido pouca significância.

Quanto às idades e analisando a *tabela 2*, apesar do estudo de Artur Fedorowski et al⁽²³⁾, ter demonstrado a presença de HO em idades mais jovens, e o grupo de idades superiores a 48 anos apresentar uma prevalência mais elevada de HO, nos outros estudos e com os resultados obtidos nos mesmos foi possível definir um intervalo de idades mais associado à ocorrência de HO. Esse intervalo situa-se entre os 60 e os 75 anos, sendo que no estudo de Raymond R. Townsend et al⁽¹⁵⁾, idades superiores a 74 anos apresentam-se como um fator independente para o surgimento de HO.

Conclusão

A HO é uma patologia com vários fatores que podem ser desencadeadores, como a DM, a HTA, e fatores de risco como tabagismo e hábitos alcoólicos, como foi apresentado na *tabela 1*.

Indivíduos com HO têm maior probabilidade de apresentarem doenças cardiovasculares, principalmente a população mais idosa, já que associado ao envelhecimento cardíaco e à falha dos barorreceptores, o miocárdio torna-se mais espesso, originando consequentemente um aumento na deposição de colagénio e tornando o miocárdio mais rígido⁽¹⁰⁾, deste modo e tendo em conta que esta patologia é pouco estudada, é fundamental que

se controlem fatores de risco e que haja um seguimento contínuo de doentes com esta patologia, principalmente os idosos, pois são indivíduos que apresentam maiores fragilidades.

Contudo, são necessários mais estudos nesta área, estudos que permitam uma avaliação eficiente e eficaz da associação de fatores de risco e comorbilidades com a ocorrência de HO, mas recorrendo ao uso de uma amostra mais abrangente da população, que avalie diferentes raças e etnias, diferentes idades, tentando que esta amostra seja igual em número de homens e mulheres para se avaliar a influência do género sem correr o risco de existirem vieses.

Centro de execução do trabalho:

Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias – Instituto Politécnico de Castelo Branco

Conflitos de interesse:

A equipa de investigação declara a não existência de conflitos de interesse na realização do estudo.

Fontes de Financiamento:

Não existiu qualquer fonte de financiamento ou contribuição para a realização do estudo.

E-mail do autor responsável:

adrianasantos1898@gmail.com

Tipo de artigo:

Revisão Sistemática

Referências Bibliográficas:

1. Lopes LS, Mürrer G, Lima NCP, Grizante P, Valente M. Orthostatic hypotension in elderly ambulatory patients. *Arq Med ABC*. 2007;32(1):17–20.
2. Romero-Ortuno R, Cogan L, Foran T, Kenny RA, Fan CW. Continuous noninvasive orthostatic blood pressure measurements and their relationship with orthostatic intolerance, falls, and frailty in older people. *J Am Geriatr Soc*. 2011;59(4):655–65.
3. Kim N, Park J, Hong H, Kong ID, Kang H. Orthostatic hypotension and health-related quality of life among community-living older people in Korea. *Qual Life Res* [Internet]. 2019;(0123456789). Available from: <https://doi.org/10.1007/s11136-019-02295-6>

4. Clement DL. Low Blood Pressure. e-Journal Cardiol Pract [Internet]. 2019;17. Available from: <https://www.escardio.org/Journals/E-Journal-of-Cardiology-Practice/Volume-17/low-blood-pressure>
5. Biaggioni I, Kaufmann H. Orthostatic Hypotension. *Encycl Neurol Sci*. 2014;698–700.
6. Freeman R, Wieling W, Axelrod FB, Benditt DG, Benarroch E, Biaggioni I, et al. Consensus statement on the definition of orthostatic hypotension, neurally mediated syncope and the postural tachycardia syndrome. *Clin Auton Res* [Internet]. 2011;21(2):69–72. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.autneu.2011.02.004>
7. Xin W, Mi S, Lin Z, Wang H, Wei W. Orthostatic hypotension and the risk of incidental cardiovascular diseases: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Prev Med (Baltim)* [Internet]. 2016;85:90–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.01.007>
8. Frith J, Parry SW. New Horizons in orthostatic hypotension. *Age Ageing*. 2017;46(2):168–74.
9. Velten APC, Benseñor I, Souza JB de, Mill JG. Fatores associados à hipotensão ortostática em adultos: estudo ELSA-Brasil. *Cad Saude Publica*. 2019;35(8):1–12.
10. Pinheiro S, Barbosa A, Cárdenas C, Silva M, Dutra M. Hipotensão Ortostática E O Risco De Doenças Cardiovasculares Em Idosos: Uma Revisão De Literatura. *Rev Pesqui em Fisioter*. 2015;5(1):38–42.
11. Edgell H, Robertson AD, Hughson RL. Hemodynamics and brain blood flow during posture change in younger women and postmenopausal women compared with age-matched men. *J Appl Physiol*. 2012;112(9):1482–93.
12. Valente O. Hipotensão Ortostática. In: *Manual MSD* [Internet]. p. 1712–4. Available from: <https://www.msmanuals.com/pt-pt/profissional/doencas-cardiovasculares/sintomas-de-doencas-cardiovasculares/hipotensao-ortostatica>
13. Carvalho I, Veríssimo MT, Filipe da Cunha Esperto H. Hipotensão Ortostática-Revisão da Literatura e Prevalência no Idoso. Available from: [https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/36293/1/HIPOTENSÃO ORTOSTÁTICA - Revisão da Literatura e Prevalência no Idoso%2C FMUC%2C 2015%2C Inês Isabel Branco de Carvalho.pdf](https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/36293/1/HIPOTENSÃO%20ORTOSTÁTICA%20-%20Revisão%20da%20Literatura%20e%20Prevalência%20no%20Idoso%20FMUC%202015%20Inês%20Isabel%20Branco%20de%20Carvalho.pdf)
14. Xiaodan Mai, PhD, MBBSa, Michael J. LaMonte, PhD, MPH, Kathleen M. Hovey, MSa, Jo L. Freudenheim, PhD, Christopher A. Andrews, PhD, Robert J. Genco, DDS, PhD, and Jean Wactawski-Wende P. Relations of arterial stiffness with postural change in mean arterial pressure in middle-aged adults: The Framingham Heart Study. *Physiol Behav*. 2017;176(12):139–48.
15. Townsend RR, Chang TI, Cohen DL, Cushman WC, Evans GW, Glasser SP, et al. Orthostatic changes in systolic blood pressure among SPRINT participants at baseline. *J Am Soc Hypertens*. 2016;10(11):847–56.
16. Di Stefano C, Milazzo V, Totaro S, Sobrero G, Ravera A, Milan A, et al. Orthostatic hypotension in a cohort of hypertensive patients referring to a hypertension clinic. *J Hum Hypertens*. 2015;29(10):599–603.
17. Hanada M, Tawara Y, Miyazaki T, Sato S, Morimoto Y, Oikawa M, et al. Incidence of orthostatic hypotension and cardiovascular response to postoperative early mobilization in patients undergoing cardiothoracic and abdominal surgery. *BMC Surg*. 2017;17(1):1–9.
18. Pezzoli M, Garzaro M, Pecorari G, Canale A, Meistro D, Mangiardi ML, et al. Orthostatic hypotension and psychiatric comorbidities in patients with dizziness. *Am J Otolaryngol - Head Neck Med Surg*. 2012;33(4):432–6.
19. Cooke J, Carew S, Quinn C, O'Connor M, Curtin J, O'Connor C, et al. The prevalence and pathological correlates of orthostatic hypotension and its subtypes when measured using beat-to-beat technology in a sample of older adults living in the community. *Age Ageing*. 2013;42(6):709–14.
20. Elmståhl S, Widerström E. Orthostatic intolerance predicts mild cognitive impairment: Incidence of mild cognitive impairment and dementia from the swedish general population cohort good aging in Skåne. *Clin Interv Aging*. 2014;9:1993–2002.
21. Agarwal SK, Alonso A, Whelton SP, Soliman EZ, Rose KM, Chamberlain AM, et al. Orthostatic change in blood pressure and incidence of atrial fibrillation: Results from a bi-ethnic population based study. *PLoS One*. 2013;8(11):1–7.
22. Méndez AS, Melgarejo JD, Mena LJ, Chávez CA, González AC, Boggia J, et al. Risk Factors for Orthostatic Hypotension: Differences between Elderly Men and Women. *Am J Hypertens*. 2018;31(7):797–803.
23. Fedorowski A, Stavenow L, Hedblad B, Berglund G, Nilsson PM, Melander O. Orthostatic hypotension predicts all-cause mortality and coronary events in middle-aged individuals (The Malmö Preventive Project). *Eur Heart J*. 2010;31(1):85–91.