



Hipertensión arterial sistémica en el paciente geriátrico

Systemic high blood pressure in the geriatric patient.

Consuelo Estephani Arellano-Navarro, Carla Cristina Pérez-García, Lorenza Martínez-Gallardo, Karen Griselda León del Ángel, Juan Pablo Arriaga-García Rendón

Resumen

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en todo el mundo. La hipertensión arterial sistémica se relaciona directamente con la mitad de las muertes por complicaciones cardiovasculares. La fisiopatología de la hipertensión arterial es particular en el adulto mayor, lo que, sumado a las múltiples comorbilidades y síndromes geriátricos de cada individuo, convierten el diagnóstico y tratamiento de esta enfermedad en algo complejo y difícil de generalizar. Esto se refleja en la controversia que existe en la bibliografía en cuanto a los niveles de presión arterial que son adecuados para un adulto mayor. El propósito de esta revisión es facilitar al médico la toma de decisiones en cuanto al diagnóstico, las metas de control arterial óptimas para el paciente robusto y para el frágil, y la selección del tratamiento farmacológico y no farmacológico, a través de un análisis crítico que conjunta la evidencia disponible en la bibliografía que incluye a población geriátrica, como el estudio Sprint senior, el estudio Hyvet, la Guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial y la Guía para prevención, detección, evaluación y manejo de la hipertensión arterial del Colegio Americano de Cardiología. El control estricto de la presión arterial reduce algunas complicaciones cardiovasculares en estos pacientes; sin embargo, puede asociarse con deterioro cognitivo y daño renal, lo que trae consigo una disminución en la funcionalidad y en la calidad de vida. Por tanto, nuestro primer objetivo dentro del tratamiento deberá ser evitar efectos adversos: *primum non nocere*.

PALABRAS CLAVE: Enfermedades cardiovasculares; adulto mayor; hipertensión; tratamiento; presión sanguínea; metas; geriátrico.

Abstract

Cardiovascular diseases are the leading cause of death worldwide. Systemic arterial hypertension is directly related to half of deaths from cardiovascular complications. The pathophysiology of hypertension is special in the elderly, which added to the multiple comorbidities and geriatric syndromes of each individual, makes the diagnosis and treatment of this disease complex and difficult to generalize. This complexity is reflected in the controversy in the literature regarding blood pressure levels that are adequate for an older adult. The purpose of this review is to facilitate the physician decision-making process in the diagnosis, the optimal goals of control for the robust and frail patient, and the selection of pharmacological and non-pharmacological treatment, through a critical analysis that comprises available evidence in the literature that includes geriatric population, such as the Sprint senior study, the Hyvet study, the ESC/ESH 2018 Guide on the diagnosis and treatment of arterial hypertension and the Guide for prevention, detection, evaluation and management of arterial hypertension of the American College of Cardiology. Strict blood pressure control reduces some cardiovascular complications in geriatric patients; however, it can be associated with cognitive impairment and kidney injury, which results in a decline in patient's functionality and quality of life. Therefore, it is important that our first goal in treatment is to avoid adverse effects: first do no harm.

KEYWORDS: Cardiovascular diseases; Elderly; Hypertension; Therapeutics; Blood pressure; Goals; Geriatric.

Departamento de Geriatría, Centro Médico ABC, Ciudad de México.

Recibido: 22 de enero de 2021

Aceptado: 3 de agosto 2021

Correspondencia

Consuelo Estephani Arellano Navarro
fannimed_unam@rocketmail.com

Este artículo debe citarse como:

Arellano-Navarro CE, Pérez-García CC, Martínez-Gallardo L, León del Ángel KG, Arriaga-García Rendón JP. Hipertensión arterial sistémica en el paciente geriátrico. Med Int Méx 2023; 39 (1): 91-98.

ANTECEDENTES

De acuerdo con cifras publicadas por la Organización Mundial de la Salud,¹ existen actualmente 1113 millones de hipertensos en el mundo. Dos terceras partes de esta población habita en países de bajos y medianos ingresos. Uno de cada cuatro hombres y una de cada cinco mujeres son hipertensos y solamente uno de cada cinco pacientes con el diagnóstico se encuentra en control de su enfermedad.

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en todo el mundo, representando 17.9 millones de muertes anuales; 9.4 millones de estas muertes están directamente relacionadas con complicaciones de la hipertensión arterial sistémica.²

De acuerdo con las proyecciones del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Instituto Nacional de Geriatría (INGER), en 2010 la población de México rondaba los 112 millones de habitantes, de los cuales 10 millones correspondían a personas adultas mayores (8.9% de la población). Para 2050 se calcula que la población del país incrementará a 130 millones en total, de los cuales 32 millones corresponderán a personas adultas mayores, por lo que aproximadamente una de cada 4 personas será adulto mayor.³

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) es un proyecto del Instituto Nacional de Salud Pública y la Secretaría de Salud Federal que permite conocer cuál es el estado de salud y las condiciones nutricionales de los diversos grupos que forman la población mexicana y fue inicialmente proyectada para realizarse cada 6 años (2000, 2006, 2012 y 2018). No obstante, ante el acelerado incremento en el número de niños, adolescentes y adultos, tanto mujeres como hombres con sobrepeso y obesidad, y de la aparición de enfermedades relacionadas con la

nutrición, como diabetes, anemia e hipertensión, se decidió realizar la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (ENSANUT-MC) en 2016, con el objetivo de dar seguimiento e identificar oportunamente el estado de salud y nutrición de la población y reforzar o ajustar las acciones necesarias para frenarlos.⁴

Como hallazgo de la encuesta, se encontró que la prevalencia de hipertensión arterial fue del 25.5%, de los cuales el 40% desconocía que padecía esta enfermedad y solo el 58.7% de los adultos con diagnóstico previo se encontraron en control adecuado (< 140/90 mmHg).

Por grupo de edad, la población con mayor prevalencia y en la que en mayor proporción se desconocían hipertensos fue la mayor de 60 años. El 94% de la población mexicana hipertensa con más de 70 años de edad recibe tratamiento farmacológico contra este padecimiento; sin embargo, a pesar de ser el grupo poblacional con mayor medicación, éste también representa el que menor control de cifras de presión arterial logra. Todo esto sin tomar en cuenta el amplio espectro de efectos adversos que pueden llegar a provocar los medicamentos antihipertensivos en la población geriátrica, y de los cuales no se tiene una estadística hasta el día de hoy en la población de nuestro país.

FACTORES DE RIESGO

En la población geriátrica algunos factores de riesgo modificables de padecer hipertensión arterial tienden a hacerse más prevalentes en comparación con otros grupos de edad, por ejemplo, el sedentarismo asociado con inmovilidad,⁵ el cambio de dieta a una con mayor contenido de sodio,⁶ habitualmente por su facilidad de preparación y su consistencia más blanda, como es el caso de los embutidos, los cuales frecuentemente desembocan en sobre peso y obesidad. Otros componentes del síndrome



metabólico, como la diabetes y dislipidemias, son comorbilidades que han demostrado su fuerte vínculo con el alza de las cifras tensionales.⁷ Además, algunos factores ambientales, como el tabaquismo y el consumo de alcohol, a menudo causan la coexistencia de comorbilidades, como cáncer o EPOC, las cuales dificultan el manejo de la hipertensión arterial.⁸

Por otra parte, la edad, al ser un factor de riesgo no modificable, determina el envejecimiento en el sistema cardiovascular,⁹ el cual juega un papel muy importante en la incidencia de las enfermedades crónico-degenerativas, así como el antecedente familiar, sexo, estrés psicosocial, el bajo estatus socioeconómico y el bajo nivel académico.¹⁰

CAMBIOS CARDIOVASCULARES EN EL PACIENTE GERIÁTRICO

Los cambios asociados con el envejecimiento que ocurren en diversos aparatos y sistemas han dado lugar a algunas peculiaridades de manifestación de la hipertensión arterial en la población geriátrica, por ejemplo, haciendo que la hipertensión sistólica aislada sea más frecuente en comparación con otros grupos de edad.

Los cambios que sobrevienen en el sistema nervioso autónomo afectan directamente a las resistencias vasculares periféricas; con el aumento de la edad existe menor sensibilidad de los barorreceptores, por lo que los adultos mayores tienen menor capacidad de regular la cifras de presión arterial con los cambios posturales, por lo que son más propensos a sufrir ortostatismo. Además, la actividad del sistema simpático se encuentra aumentada, ya que existe mayor número de receptores alfa-adrenérgicos, lo que resulta en mayor sensibilidad a la norepinefrina endógena.¹¹

Otro aspecto en la regulación de la presión arterial que se ve alterado con la edad es el

relacionado con la función renal, ya que con la disminución del filtrado glomerular existe menos excreción renal de sodio y, en consecuencia, aumento en la volemia. También las bombas $\text{Na}^+ \text{K}^+$ ATPasa y Ca^{2+} ATPasa se ven afectadas, lo que resulta en aumento en el sodio y calcio intracelular.

En términos vasculares, como consecuencia de los efectos crónicos de la exposición a angiotensina II, se produce remodelado arterial, aumentando el grosor de la íntima media, también se suma el efecto de la mayor producción y respuesta al factor de crecimiento transformante beta y las especies reactivas de oxígeno características de un estado proinflamatorio.

Se observa también engrosamiento de la capa íntima y un cambio en su composición con menor cantidad de elastina y mayor de colágeno, lo que da como resultado mayor rigidez de las arterias; esto, a su vez, aumenta la velocidad de propagación de onda en el pulso de salida y aumento del diferencial de presión de pulso, lo que se manifiesta clínicamente como hipertensión sistólica aislada.¹²

ESTUDIOS CLÍNICOS QUE INCLUYEN POBLACIÓN GERIÁTRICA

Un estudio que representó un parteaguas en el manejo de la hipertensión arterial en la población general fue el estudio SPRINT, en el que dividieron a la población en dos grupos: uno de control estándar (140/90 mmHg) y uno de control intensivo (presión arterial: < 120/80 mmHg). Entre las características demográficas se observó que el promedio de edad fue de 68 años, por lo que no fue un estudio particularmente de pacientes jóvenes.¹³

En el desenlace primario se observó una disminución estadísticamente significativa del riesgo cardiovascular [HR = IC95%, 0.75(0.64-0.89),

$p < 0.001$] a expensas de insuficiencia cardiaca [HR = IC95%, 0.62 (0.45-0.84), $p = 0.005$], así como de la mortalidad secundaria a causas cardiovasculares [HR = IC95%, 0.57 (0.38-0.85), $p = 0.005$]. No se observaron cambios con respecto a IAM o EVC.¹³

Los eventos adversos encontrados durante el estudio, que fueron más prevalentes en el grupo de control intensivo fueron: hipotensión (HR = 1.67, IC95%, $p < 0.001$), síncope (HR = 1.33, IC95%, $p < 0.05$), anomalías electrolíticas (HR = 1.35, IC95%, $p < 0.020$) y lesión renal aguda (HR = 1.66, IC95%, $p < 0.001$).¹³

El promedio de presión arterial sistólica alcanzado por el grupo estándar fue de 134.6 mmHg y por el grupo intensivo de 121.5 mmHg. En el grupo de control intensivo se prescribieron un promedio de 3 fármacos para control de la presión; sin embargo, hubo pacientes que tomaron hasta 5 fármacos solo con ese objetivo.¹³

De aquí nació el estudio SPRINT SENIOR, en el que se realizó un subanálisis de los pacientes mayores de 75 años presentes en ambos grupos, con un total de 2636 pacientes, de los cuales 1319 recibieron tratamiento intensivo y 1317 tratamiento estándar.¹⁴

El objetivo primario del estudio fue analizar la incidencia de eventos cardiovasculares, que en el grupo de control intensivo fue menor, con razón de riesgo de 0.66, que lo coloca como factor protector, con reducción del riesgo del 34%.¹⁴

Si analizamos cada uno de los desenlaces de manera individual, podemos observar que el que tuvo una disminución estadísticamente significativa fue la insuficiencia cardíaca y la mortalidad por cualquier causa en el grupo intensivo.¹⁴

Ahora bien, el estudio también estaba diseñado para evaluar la seguridad de esta intervención

y uno de los desenlaces secundarios a evaluar fue la progresión o la incidencia de enfermedad renal crónica.¹⁴

En el subgrupo de pacientes sin enfermedad renal crónica previa, el tratamiento intensivo se asoció con incremento de tres veces más riesgo de deterioro significativo de la función renal, definido por el estudio como disminución de la TFG de más del 30%, necesidad de terapia de sustitución renal o trasplante renal.¹⁴

Si quisieramos expresar este “tres veces más riesgo” en términos de porcentaje (para homologarlo con el 34% de reducción de riesgo cardiovascular) sería algo así como un incremento del 300% en el riesgo, aunque sabemos que esta expresión no es matemáticamente correcta.

Pocos estudios incluyen a pacientes mayores de 75 años, lo que lo convierte en un estudio muy valioso para la geriatría. Además, evaluaron el estado funcional de los pacientes y los clasificaron en robusto o *fit*, prefrágil y frágil y midieron el desenlace primario en cada uno de estos subgrupos; tomaron también en cuenta la velocidad de la marcha; sin embargo, la escala utilizada para evaluar fragilidad se diseñó y validó únicamente para ser utilizada por la población del estudio SPRINT, por lo que no puede traspolararse a otras poblaciones.¹⁴

Durante el ensamble de la población, incluyeron pacientes con riesgo cardiovascular, pero excluyeron comorbilidades como diabetes, insuficiencia cardíaca, antecedente de EVC, demencia, esperanza de vida menor a 3 años, pérdida de peso de más del 10% en los 6 meses previos, presión arterial sistólica menor de 110 mmHg posterior a un minuto de bipedestación, es decir, excluyeron a los pacientes con hipotensión ortostática y pacientes que tuvieran su residencia en un asilo, así como comorbilidades con alta prevalencia en la mayoría de los pacientes geriátricos.¹⁴ Por ello, es



importante conocer claramente las características de la población que está incluida en cualquier estudio, que nos guíe a la toma de decisiones. Otros investigadores externan su preocupación ante la generalización de los presentes resultados que ni en esta población tan “selección” han sido contundentes.

Sumado a esto, la polifarmacia no se consideró un criterio de exclusión de manera oficial; sin embargo, relatan que algunos pacientes no se incluyeron por tomar muchos medicamentos.¹⁴ Esto es importante ya que la polifarmacia está estrechamente relacionada con fragilidad y mortalidad en el adulto mayor.

En un estudio publicado en JAMA en 2019 en el que compararon los efectos del control intensivo *versus* el control estándar de la presión arterial y su probable asociación con la aparición de demencia, la media de edad fue de 68 años, un tercio de los pacientes fueron mayores de 75 años y no tenían comorbilidades. Los resultados arrojaron que los controles intensivos de presión arterial reducen significativamente el riesgo de deterioro cognitivo leve con un HR de 0.81, IC95% de 0.69-0.95; sin embargo, no se observó un cambio estadísticamente significativo para la aparición de demencia.¹⁵

Una limitante del estudio fue que no se tomó en cuenta el estado cognitivo basal, solo refiere que excluyeron a los pacientes con diagnóstico previo de demencia.¹⁵

En otro estudio también publicado en JAMA en este año siguieron a 15,792 pacientes durante 15 años, recibieron al menos 5 visitas médicas a lo largo de este tiempo y en cada una de ellas se les clasificó en normotensos, hipertenso o hipotensos.¹⁶

Los pacientes que desde las primeras visitas eran hipertensos y en la visita final se encontraban hipotensos tenían el riesgo más elevado

de demencia, un riesgo incluso mayor al de los pacientes persistentemente hipertensos. El riesgo más bajo fue para los pacientes que siempre se mantuvieron normotensos.¹⁶

El estudio HYVET, aunque menos reciente, es igual de importante que los previos; su objetivo fue evaluar los beneficios y los riesgos de dar tratamiento farmacológico a personas muy ancianas con hipertensión. Dividieron a 3845 pacientes mayores de 80 años en dos grupos, al primero le administraron indapamida (diurético tiazídico) y al segundo grupo placebo con seguimiento a 2 años.¹⁷

Como resultados observamos disminución en la insuficiencia cardiaca [HR = 0.36, IC95%, (0.22-0.58) p ≤ 0.001] y en la incidencia de eventos cardiovasculares en el grupo de tratamiento farmacológico [HR = 0.66, IC95% (0.53-0.82) p ≤ 0.001]. No se observó diferencia estadísticamente significativa con respecto a infarto, mortalidad por insuficiencia cardiaca o mortalidad asociada con causas cardiovasculares.¹⁷

Se ha demostrado que la reducción de la presión arterial puede prevenir eventos cardiovasculares, pero hasta ahora no hay resultados concluyentes del beneficio en el tratamiento de pacientes con hipertensión arterial mayores de 75 años o en pacientes frágiles.

RECOMENDACIONES ACTUALES PARA DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

Los criterios diagnósticos y recomendaciones terapéuticas con las que contamos actualmente para el manejo de la hipertensión en el adulto mayor provienen de 2 fuentes principales: la Guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial¹⁸ y la Guía para Prevención, Detección, Evaluación y Manejo de la Hipertensión arterial del Colegio Americano de Cardiología.¹⁹

La primera limitante que encontramos al tomar como base estas guías surge en el momento del diagnóstico, ya que para la guía española una presión arterial sistólica de 130 a 139 mmHg y una presión arterial diastólica de 85 a 89 mmHg es normal alta, mientras que estas mismas cifras ubican al paciente en el rango de hipertensión grado I en la guía americana. Sin embargo, esto no modifica nuestra conducta terapéutica, ya que ambas guías coinciden en que el tratamiento no farmacológico es el indicado para los pacientes con grados leves de hipertensión.

También ambas guías coinciden en que el objetivo terapéutico, más allá de encasillarse en una cifra tensional, dependerá del estado funcional, esperanza de vida, comorbilidades, deseo del paciente y, sobre todo, de la tolerancia del paciente al tratamiento.

La guía española¹⁸ contempla un apartado de las condiciones necesarias para establecer el diagnóstico de hipertensión en el adulto mayor, que incluyen la realización de mediciones repetidas y, en caso de duda diagnóstica, un monitoreo continuo. También recomiendan en el caso de los pacientes mayores de 65 años, iniciar tratamiento cuando la presión arterial sistólica sea de 130 a 139 mmHg y la presión arterial diastólica mayor a 80 mmHg, siempre y cuando se tolere y el riesgo de efectos adversos sea mínimo.

Tratamiento no farmacológico

De acuerdo con Gil y su grupo,²⁰ el tratamiento no farmacológico puede constituir la única medida necesaria para pacientes con hipertensión grado I. Entre las medidas que han demostrado una reducción significativa de las cifras tensionales encontramos: 1) ingesta de sodio menor a 2 g al día que reduce la presión arterial sistólica (TAS) 0.9-3.7 mmHg, 2) la disminución ponderal de 10 kg disminuye la TAS 5-20 mmHg, 3) 150 minutos de actividad física aeróbica a la semana

pueden disminuir la TA 4-9 mmHg, 4) la dieta DASH, por sus múltiples componentes, también se ha asociado con disminución de la presión arterial, 5) mantener el potasio sérico dentro de concentraciones normales se relaciona con reducción aproximada de la TAS de 3.11 y de la TAD de 1.97 mmHg, 6) limitar el consumo de alcohol a 2 unidades al día en los hombres y una unidad en mujeres reduce la TA de 2-4 mmHg; la suspensión del hábito tabáquico y de la ingesta de cafeína son otras medidas efectivas.

Tratamiento farmacológico

En cuanto a las medidas farmacológicas, la primera estrategia terapéutica consiste en evitar la administración de medicamentos que producen como efecto secundario aumento de la presión arterial, entre éstos, los principales grupos farmacológicos de administración habitual en pacientes geriátricos son los derivados de anfetaminas, antidepresivos tricíclicos, antipsicóticos atípicos, antiinflamatorios no esteroides y los esteroides sistémicos, por lo que, si por la existencia de comorbilidades no es posible su suspensión, debe procurarse prescribir la dosis mínima efectiva.^{21,22}

Por lo que se ha revisado previamente, a diferencia de las recomendaciones para otros grupos etarios, en el caso de los adultos mayores la meta terapéutica debe individualizarse de acuerdo con múltiples factores; antes de prescribir un fármaco antihipertensivo deben considerarse los daños a órgano blanco y probables efectos adversos, sobre todo en el caso de la disminución de la función renal.

De manera general, para los pacientes con presión arterial sistólica menor a 150 mmHg, frágiles o mayores de 80 años, que no hayan respondido al manejo no farmacológico se recomienda iniciar con un solo fármaco a dosis mínimas y ajustarlo de acuerdo con la respuesta



y tolerancia;¹⁸ es importante preguntar por la administración de fármacos antihipertensivos y efectos adversos manifestados previamente (síncope, caída, mareo, edema) para favorecer el apego al tratamiento y evitar desenlaces adversos.²²

Si no existe daño en la función renal o alguna otra indicación de administración de estos fármacos, se prefiere evitar diuréticos de ASA y bloqueadores alfa, ya que la administración de estos grupos farmacológicos se ha asociado con aumento significativo de efectos adversos.²³ Es importante vigilar con frecuencia la función renal, ya que el aumento de la creatinina sérica mayor al 30% requiere un cambio de estrategia terapéutica y revisión por un nefrólogo.¹⁸

El objetivo terapéutico inicial recomendado para la mayoría de los adultos mayores son cifras de presión arterial menores a 140/90 mmHg, que se ajustará de acuerdo con la respuesta terapéutica y tolerancia. En el caso de los pacientes con enfermedad cardiovascular conocida, el objetivo terapéutico de presión arterial sistólica suele ser más estricto, es decir, se deberá procurar tener cifras menores de 130 mmHg.¹⁹

En caso de falta de respuesta terapéutica, es importante verificar la falta de apego al tratamiento que usualmente se debe a errores en la comunicación médico-paciente y la existencia de efectos adversos.

Debido a las múltiples comorbilidades comunes en este grupo etario, las situaciones de hiperolemia, como en el caso de la insuficiencia cardiaca y renal, limitan la respuesta a los fármacos.²⁴

Entre los fármacos recomendados de primera línea están los IECA, ARA II, con menor frecuencia los bloqueadores de canales de calcio y diuréticos tiazídicos. La enfermedad renal crónica es la

única situación patológica en la que la administración de diurético de ASA puede considerarse parte de la primera línea de tratamiento.²⁵

CONCLUSIONES

La hipertensión arterial sistémica es una condición patológica altamente prevalente en la población geriátrica, por lo que para su diagnóstico y tratamiento en este grupo etario es importante conocer los cambios fisiológicos que regularán la respuesta terapéutica y que pueden predisponer a la existencia de efectos adversos.

Se ha visto que tener un control estricto de la presión arterial reduce las complicaciones cardiovasculares en nuestros pacientes; sin embargo, puede asociarse con deterioro cognitivo y daño renal, lo que puede traer como resultado disminución en la funcionalidad y en la calidad de vida, por tanto, es importante que nuestro primer objetivo del tratamiento sea evitar efectos adversos.

El tratamiento no farmacológico debe ser la piedra angular de la primera línea terapéutica en todos nuestros pacientes, ya que las modificaciones en los hábitos han demostrado disminuir de manera significativa las cifras de presión arterial.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. (2019, 13 septiembre). Hipertensión. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
2. World Health Organization. (2013). A global brief on Hypertension. Silent killer, global public health crisis. WHO, I(IV). Recuperado de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/79059/WHO_DCO_WHD_2013.2_eng.pdf?jsessionid=4BF33153B42C8EA34C43182775DD30A5?sequence=1
3. Mendoza-Núñez, Víctor M. (2018). Envejecimiento y vejez. Recuperado de http://inger.gob.mx/pluginfile.php/mod_resource/content/5/Repository_Cursos/Archivos/Promoción/Unidad_I/PSM_Lectura_Envejecimiento_y_vejez.pdf
4. Instituto Nacional de Salud Pública. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016

- (ENSANUT MC 2016). Informe final de resultados. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/209093/ENSANUT.pdf>
5. Machado L, Rey-Lopez JP, Rodrigues-Matsudo VK, Do Carmo O. Sedentary behavior and health outcomes among older adults: a systematic review. *BMC Public Health* 2014; 14: 333. doi: 10.1186/1471-2458-14-333.
 6. Appel L, Espeland M, Easter L, Wilson AC, et al. Effects of reduced sodium intake on hypertension control in older individuals. results from the Trial of Nonpharmacologic Interventions in the Elderly (TONE). *Arch Intern Med* 2001; 161 (5): 685-693. doi: 10.1001/archinte.161.5.685.
 7. Osher E, Stern N. Obesity in elderly subjects. *Am Diabetes Assoc Diab Care* 2009; 32(2): 398-402. doi: 10.2337/dc09-S347.
 8. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, et al. 2020 International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines. *J Hypertension* 2020; 38 (6): 982-1004. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>.
 9. Mikael LR, Machado A, Mota M, Lima A, et al. Vascular aging and arterial stiffness. *Arq Bras Cardiol* 2017; 109: 253-258. doi: 10.5935/abc.20170091.
 10. Oparil S, Acelajado MC, Bakris GL, Berlowitz D, et al. Hypertension. *Nat Rev Dis Prim* 2018; 4: 18014. doi: 10.1038/nrdp.2018.14.
 11. Sander GE. Hypertension in the elderly. *Curr Hypertens Rep* 2004; 6: 469-476.
 12. Sulakova T, Feber J, Strnadel J, Pavlicek J, et al. The importance of pulse wave velocity measurement in geriatric population with an increased risk of cardiovascular diseases – Type 1 diabetes and chronic kidney disease. *Cor et Vasa* 2016; 58 (6): e623-e630. <https://doi.org/10.1016/j.crvasa.2016.03.007>.
 13. Beckett NS, Peters R, Fletcher AE, Staessen JA, et al. Treatment of hypertension in patients 80 years of age or older. *N Engl J Med* 2008; 358: 1887-1898. DOI: 10.1056/NEJMoa0801369.
 14. Williamson JD, Supiano MA, Applegate WB, Berlowitz DR, et al. Intensive vs standard blood pressure control and cardiovascular disease outcomes in adults aged ≥ 75 years: A randomized clinical trial. *JAMA* 2016; 315 (24): 2673-2682. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.7050>.
 15. Williamson J. Effect of intensive vs standard blood pressure control on probable dementia: a randomized clinical trial. *JAMA* 2019; 321 (6): 553-561. doi:10.1001/jama.2018.21442.
 16. Walker KA, Sharrett AR, Wu A, Schneider A, et al. Association of midlife to late-life blood pressure patterns with incident dementia. *JAMA* 2019; 322 (6): 535-545. doi: [org/10.1001/jama.2019.10575](https://doi.org/10.1001/jama.2019.10575).
 17. The SPRINT research group. A randomized trial of intensive versus standard blood-pressure control. *N Engl J Med* 2015; 373: 2103-2116. DOI: 10.1056/NEJMoa1511939.
 18. Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la European Society of Hypertension (ESH) sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. Guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. *Rev Esp Cardiol* 2019; 72 (2): 160.e1-e78. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.10.1016/j.recesp.2018.11.022>.
 19. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey D, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APHA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension* 2018; 71 (6): 1269-1324. doi: 10.1161/HYP.000000000000066.
 20. Gil G, et al. Guía de buena práctica clínica en geriatría: Hipertensión en el anciano. IMC 2012. Expert Consensus Document on Hypertension in the Elderly. American College of Cardiology Foundation.
 21. López MR, López TJ. Tratamiento no farmacológico de la hipertensión arterial en el anciano. En: Gil GP. Guía de buena práctica clínica en geriatría. Hipertensión en el Anciano. Madrid: IMC; 2012: 29-42.
 22. Sander GE. Drugs that increase blood pressure. *Therapy* 2011.
 23. Corrao G, Mazzola P, Monzio CM, Rea F, et al. Antihypertensive medications, loop diuretics, and risk of hip fracture in the elderly: a population-based cohort study of 81,617 Italian patients newly treated between 2005 and 2009. *Drugs Aging* 2015; 32: 927-936. doi: 10.1007/s40266-015-0306-5.
 24. Kjeldsen SE, Stenehjem A, Os I, Van de Borne P, et al. Treatment of high blood pressure in elderly and octogenarians: European Society of Hypertension statement on blood pressure targets. *Blood Press* 2016; 25: 333-336. doi: 10.1080/08037051.2016.1236329.
 25. Filella AD. Tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial en el anciano. En: Gil GP. Guía de buena práctica clínica en geriatría. Hipertensión en el Anciano. Madrid: IMC; 2012: 43-54.