



Revisión

Factores de Riesgo asociados a la Hipertensión Arterial en adultos

Risk Factors associated with Arterial Hypertension in adults

Victoria Alejandra Polo Cuenca¹; Fhara Estefania Martinez Hernandez¹; Mariana Vega¹; Yulieth Tatiana Vargas¹; Luis Alfonso Laverde; Yaliana Tafurt

1. Estudiante de Medicina, Fundación Universitaria Navarra - UNINAVARRA, Neiva - Huila.

Resumen

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la Hipertensión Arterial (HTA) es una enfermedad no trasmisible, letal, que pocas veces se diagnostica en sus primeras etapas, siendo reconocida como una patología multifactorial. En la actualidad los factores de riesgo asociados a HTA se agrupan en modificables (dieta y estilos de vida) y no modificables (edad, género y la herencia). Los factores de riesgo modificables para HTA pueden clasificarse como comportamentales, es decir aquellos que están ligados al estilo de vida, susceptibles de cambios en los hábitos adquiridos, como el tabaquismo, la dieta inadecuada rica en calorías o grasas, pobres en consumo de vegetales y frutas, baja actividad física, ingesta de sodio, estrés, interacción gen-nutriente (epigenética) entre otros que podría involucrarse con el riesgo para el desarrollo de enfermedades asociadas. Los trastornos hipertensivos son problemas de interés en salud pública, provocando alteraciones cardiovasculares y aumento de las tasas de morbimortalidad. La presente revisión está enfocada en los factores de riesgo asociados a la Hipertensión Arterial en adultos.

Abstract

According to the World Health Organization (WHO), Arterial Hypertension (AHT) is a non-communicable, lethal disease which is hardly diagnosed in its early stages. and it has been recognized as a multifactorial pathology. Nowadays, the risk factors associated with HBP are grouped into modifiable (diet and lifestyles) and non-modifiable (age, gender and inheritance). Modifiable risk factors for AHT are classified as behavioral, they are linked to lifestyle and prone to change in some acquired habits, such as smoking and unbalanced diet. These diets are rich in calories or fat, poor in vegetable and fruit consumption, low physical activity, sodium intake, stress, gene-nutrient interaction (epigenetics) among others that could be implicated in developing some associated diseases. Hypertensive disorders are problems of public health interest, causing serious cardiovascular alterations and increasing morbidity and mortality rates. This review is focused on the risk factors associated with Arterial Hypertension in adults.

Palabras Clave

Hipertensión arterial, factores de riesgo, enfermedades, etiología.

Keywords

Arterial hypertension, risk factors, diseases, etiology.

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la Hipertensión Arterial (HTA) es una enfermedad no trasmisible, letal, silenciosa e invisible, que rara vez provoca síntomas en las primeras etapas y no se conoce una causa etiológica específica; [1][2] Sin embargo, ha superado a las enfermedades infecciosas como una de las principales causas de mortalidad en el mundo. [1]

Se estima que a nivel mundial 691 millones de personas padecen de hipertensión arterial. [1] De los 15 millones de muertes causadas por enfermedades circulatorias, 7,2 millones se deben a enfermedades coronarias y 4,6 millones a enfermedad vascular encefálica, en las cuales la HTA está presente. [3] La prevalencia de HTA es de aproximadamente 15 al 30% a nivel mundial; en Estados Unidos se estiman que 50 millones de pacientes tienen HTA [4], y unas 60.000 muertes anuales son provocadas directamente por esta causa. [5] En Colombia se estima que el 23% de los adultos tiene HTA, la cual, de no ser controlada puede desencadenar patologías subsecuentes de tipo cardiaco (ejemplo infarto

Correspondencia: Victoria Alejandra Polo.
Dirección: Calle 2e # 10-35, Neiva-Huila (Colombia).
Tel.: + 57 3176828988.
E-mail: alejiithapolo@gmail.com



agudo de miocardio), renal (ejemplo enfermedad renal crónica), ocular y encefálico (ejemplo accidente cerebrovascular). [6]

La HTA es una enfermedad multifactorial asociada a los estilos de vida de la población, que contribuyen a la aparición de esta patología, entre los que se encuentra el consumo de alcohol, tabaco, alimentos con alto contenido en sal y grasas, sedentarismo, entre otros (Figura 1). La HTA se puede prevenir modificando estos factores de riesgo desde temprana edad, siendo necesario emprender acciones que reduzcan la exposición a estos factores, de esta forma disminuir la incidencia de enfermedades cardiovasculares, incluida la hipertensión. [1] Dada esta problemática mundial, este artículo de revisión está enfocado en recopilar información científica sobre los factores de riesgo asociados a la HTA en adultos.

Factores de Riesgo No Modificables

Son aquellos que no se pueden cambiar, ya sea por su origen biológico, físico o químico, están asociados a enfermedades, dejando al individuo susceptible a padecerla, entre ellos encontramos: [7] [8]

a. Genética e Hipertensión Arterial

La presión arterial es un rasgo hereditario influenciado por varias vías biológicas que puede responder a estímulos ambientales, representan aproximadamente un 40% de los cambios presentes en la presión arterial. [9] El International Consortium for Blood Pressure Genome-Wide en el 2010, identificó 16 nuevos locus, de los cuales seis contiene genes que interactúan en la presión arterial (GUCY1A3-GUCY1B3, NPR3 - C5orf23, ADM, FURIN - FES, GOSR2, GNAS - EDN3), los otros diez locus identificados proporcionan nuevas pistas a la fisiología de la presión arterial; estos múltiples genes influyen en el fenotipo de la presión a través de las interacciones del gen-gen. [9] [10]

En dos estudios de asociación del genoma completo (GWAS), cada uno de 25.000 indivi-

duos de procedencia europea, identificaron 13 locus asociados con la presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD) e hipertensión, en uno de ellos se identificó cuatro para PAS (ATP2B1, CYP17A1, PLEKHA7, SH2B3), seis para PAD (ATP2B1, CACNB2, CSK-ULK3, SH2B3, TBX3-TBX5 y ULK4) y uno para la hipertensión (ATP2B1). [11] [12]

De acuerdo con la genética mendeliana la HTA es monogénica, relacionada a diferentes patologías como el síndrome de Gordon, siendo una forma de hipertensión causada por hiperactividad de sodio y el cloro, asociado al gen SCL12A3, el cual realiza una delección intrónica en el gen WNK1. En el síndrome de Geller, una forma autosómica dominante de la hipertensión que se exagera en el embarazo está relacionado al gen NR3C2, el síndrome de Cushing e Hiperplasia suprarrenal bilateral es asociado al gen PRKACA y ARMC5 y en el síndrome de Gitelman y Bartter se relaciona con los genes SLC12A1 y KCNJ1. [9]

b. Historia Familiar de Hipertensión

Estudios recientes sugieren que la descendencia de padres hipertensos tiene un aumento en la toma de presión arterial [13] [14] [15]. En un estudio realizado en el Cairo, fueron escogidos 110 individuos y divididos en dos grupos, el primero con antecedentes familiares de hipertensión positivos y el segundo grupo sin antecedentes familiares de hipertensión, con el fin de estudiar la relación del aumento de la rigidez aórtica ya que esta es un determinante importante de futuros aumentos en la presión arterial (PA) y la progresión de la hipertensión, con la historia familiar de los pacientes de HTA, los resultados demostraron que había un mayor aumento de la rigidez aórtica en personas normotensas con antecedentes familiares de Hipertensión que aquellas que no tenían antecedentes familiares con hipertensión. [16] Datos similares fueron encontrados en otros estudios con relación a los individuos con antecedentes familiares de HTA [17], [18], [19].

c. Raza e Hipertensión

En 1960, el Charleston Heart Study y otros estudios de cohortes evidenciaron una mayor prevalencia de hipertensión entre participantes de raza negra que entre participantes de raza blanca [20], [21]. Recientemente, el National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) han reseñado datos entre 1999 y 2010 mostrando mayor prevalencia de hipertensión entre adultos de raza negra que entre adultos blancos estadounidenses y mexicanos, obteniendo los siguientes resultados: hombres negros 39.6%, hombres blancos 29.8%, mujeres negras 3.1%, mujeres blancas 26.9% y mujeres mexicanas-americanas 27.7% [22], [23].

Entre los años de 2011 a 2014 (NHANES), se realizó un sobremuestreo con participantes asiáticos e hispanicos, presentando estimaciones fiables sobre la prevalencia de hipertensión entre adultos asiáticos no hispanicos de 24.9% y adultos hispanicos de 25.9% el resultado fue similar y menor que la prevalencia entre adultos blancos no hispanicos 28.0% [22], [24]. Estos estudios son pioneros en abordar las diferencias de prevalencia de hipertensión en subgrupos poblacionales hispanicos y asiáticos.

Estudios étnicos- raciales realizados en contextos urbanos hacen aportes importantes sobre la heterogeneidad de los datos de prevalencia de hipertensión entre los subgrupos étnicos, los cuales se registran en el Hispanic Community Health Study/Study of Latinos, con un muestreo de 16.415 adultos hispanos urbanos de Estados Unidos en el Bronx, con una prevalencia de hipertensión en los ciudadanos dominicanos en un 29.5%, Puerto-riqueños 28.6% y centroamericanos 26.6% y con una menor prevalencia entre los estadounidenses de origen mexicano con un 13.3%. [22] [25]. Un estudio Multiétnico de aterosclerosis encontró también, menor prevalencia de la hipertensión en la población mexicana-americana que entre otros subgru-

pos hispanicos [22], [26]. Estudios realizados entre los principales grupos raciales y subgrupos étnicos minoritarios desde 1960 hasta el 2014, descritos anteriormente confirman la prevalencia de hipertensión en subgrupos étnicos con marcada influencia de la raza negra en relación con subgrupos asiáticos e hispanicos. Lo anterior confirma que los individuos de raza negra tienen el doble de posibilidades de desarrollar hipertensión que los de raza blanca además de tener un peor pronóstico [27], [28], [29], [30].

Factores de Riesgo Modificables

Son aquellos hábitos adquiridos de la vida diaria, que son susceptibles a mejorar con farmacología o con cambios en el estilo de vida. [7]

a. Hábitos Alimenticios

Los hábitos alimentarios son adquiridos a lo largo de la vida que influyen en la dieta alimentaria. [31] Para que estos sean saludables debe llevarse una dieta equilibrada, variada y suficiente; acompañada de la práctica de ejercicio físico. [31] Una dieta variada debe incluir alimentos de todos los grupos en calidad y cantidad suficientes para satisfacer las necesidades energéticas y nutricionales que puedan mantener un cuerpo y mente sana. [28]

Por diversas causas, no todas las personas asumen un modelo de hábitos alimentarios que le brinden calidad de vida a lo largo de su existencia. Cuando ocurre un desequilibrio, tanto en la cantidad como en la calidad de la dieta alimentaria que se ingiere y poca frecuencia de ejercicio físico, se presentan trastornos en el organismo que ponen en peligro la vida. [28] Estas deficiencias alimentarias se convierten en factor de riesgo en la aparición de enfermedades como la hipertensión arterial y riesgos cardiovasculares. También las alteraciones significativas en los hábitos alimentarios y de vida conllevan al aumento de peso y obesidad. [31] [32] Lo mismo ocurre con la ingesta elevada de sal y el consumo de



grasas saturadas, son prácticas alimentarias que aumentan significativamente la presión arterial. [34]

Los hábitos alimentarios influyen directamente en la morbilidad cardiovascular y los índices en la presión arterial. [35] Estudios realizados por Costa et al (2009) indican que una dieta rica en frutas, hortalizas, alimentos bajos en grasas, sal, y un consumo moderado de bebidas alcohólicas y tabaco, acompañados de actividad física con una frecuencia mínima de tres veces a la semana de treinta minutos diarios, disminuye el riesgo cardiovascular, contribuyendo a la reducción del peso, obesidad e índices de presión arterial. [35]

b. Sedentarismo

El sedentarismo se asocia a un mayor riesgo de morbilidad o empeoramiento de la HTA, esta no debe considerarse simplemente como el extremo más bajo de la inactividad física; [36] también el exceso de tiempo de visualización de televisión, el tiempo dedicado a conducir, el uso de la computadora o jugar videojuegos aumentan el riesgo de hipertensión. [37] [36] Un estudio hecho en Singapur en donde se escogieron 3305 adultos de origen chino, indicó que a mayor tiempo de visualización de televisión hay un aumento en la presión arterial sistólica, colesterol LDL, colesterol total y triglicéridos, esto puede estar relacionado con la reducción del gasto de energía. El tiempo que los participantes se encontraban frente a una pantalla de televisión se asoció a una ingesta mayor de calorías, colesterol y menos ingesta de fibra. [38]

En los estudios AusDiab en adultos australianos, se asoció el tiempo de permanencia sentado viendo televisión a una mayor presión arterial diastólica en las mujeres y de manera beneficiosa en la presión sistólica en los hombres, esto es posible por una adaptación de los hombres del estudio a las respuestas hemodinámicas de las sesiones realizadas durante la realización del artículo. [39] Estudios de

cohorte EPIC-Norfolk, reportó que indicadores de la vida sedentaria, están asociados a marcadores de riesgo de enfermedad cardiovascular, como la HTA independientes de su actividad física total. [40]

En el 2008 el Comité Asesor de las Guías de Actividad Física para Estados Unidos, informó que los adultos deberían hacer 150 minutos de actividad física con intensidad moderada o 75 minutos de actividad física de intensidad vigorosa, o una combinación de ambos, con el fin de mejorar los perfiles de riesgo de enfermedades cardiovasculares. [36]

c. Estrés

Los trastornos hipertensivos constituyen uno de los problemas sociosanitarios más importantes, se calcula que la cuarta parte de la población, mayores de cincuenta años sufre de hipertensión [7], [41]. La hipertensión esencial es el tipo de HTA más frecuente, representa un 90 a 95% de todos los casos diagnosticados como hipertensos. [42] Es frecuente encontrar en las consultas pacientes hipertensos que señalan que su hipertensión es emotiva, asociada a situaciones estresantes, aun estando en tratamiento con fármacos hipotensores. [43]

Sin embargo, desde el punto de vista de riesgo asociado a HTA, ha sido un tema polémico hasta la actualidad, es el caso de los informes de Joint National Committee on detection, Evaluation and treatment of Hingh Blood Pressure de los Estados Unidos (JNC) [43], que manifiesta la eficacia de los métodos conductuales: psicoterapias y relajación, pero no las sugiere para hipertensión, pues da lugar a reducciones pequeñas y solo se produce en algunos pacientes con HTA ligera, aunque estos efectos son consistentes y significativos se pueden usar conjuntamente con fármacos en casos de HTA severa. [43] No obstante, en 1993 la JNC, destacó la importancia de las técnicas conductuales y aconsejó cambios en el estilo de vida como tratamiento para HTA esencial. [44] [45]

En Cuba el programa Nacional contra la HTA ha incluido el cambio de estilo de vida en los pacientes con historia clínica que presentan factores de riesgo sicosociales y ambientales. [46] En el tratamiento no farmacológico y entre las modificaciones al estilo de vida la meditación trascendental, yoga, música terapia, entrenamiento autógeno de Chuschtz y el ejercicio físico sistemático que ayuda a la relajación. [46] A pesar de esta sugerencia en la práctica, muchos especialistas no le dan importancia al estrés como factor de riesgo en la HTA y desconocen la incidencia en la génesis y evolución de los trastornos hipertensivos. [46] El estrés como fenómeno multifactorial, constituye una respuesta de adaptación del organismo para enfrentar demandas del medio para las cuales la persona tiene o cree tener limitados recursos. [46] Cuando estas respuestas son muy intensas, frecuentes o duraderas el estrés puede traer complicaciones en la salud y desencadenar la aparición de un trastorno, tornando complejo su cuadro clínico o perpetuando su sintomatología [47] En este sentido diversos autores y numerosos estudios han relacionado el estrés con la hipertensión esencial. [41]

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha reconocido la importancia que puede representar el estrés en esta alteración cardiovascular y ha subrayado la dificultad de cuantificar esa influencia en el desarrollo de esa enfermedad. [41]

Aunque no se dispone de una evidencia que permita atribuir al estrés un papel determinante en la etiología de la HTA, sí se reconoce en mayor o menor grado cierta responsabilidad en la patogenia de esta enfermedad. [41] Gutiérrez et al, plantea que el estrés puede ser factor de riesgo cardiovascular y su manejo podría mejorar el paciente hipertenso [48], puesto que la evidencia científica psicológica reconoce un acontecimiento y situaciones estresantes de distinta naturaleza que provocan elevaciones de la presión arterial. [49] [50] Algunas investigaciones manifiestan la re-

lación entre situaciones estresantes y la elevación de la presión arterial (PA). [41] Por ejemplo, personas que viven en áreas urbanas densamente pobladas, bajo nivel socioeconómico, alta mortalidad y altos índices de separación matrimonial, entre otros; presentaban una presión arterial más elevada que aquellos que habitaban en zonas de bajo estrés. [51] Andren L et al, encontraron una relación entre el ruido industrial como elemento estresante y elevaciones agudas de la presión arterial y la resistencia periférica. [52] Se ha demostrado la relación de la hipertensión arterial y el estrés en ambientes laborales de alta responsabilidad, despidos laborales o durante periodos de desempleo, al igual que en procesos de urbanización o catastróficos, lo cual requiere constante vigilancia por los organismos de salud. [41]

d. Epigenética e Hipertensión

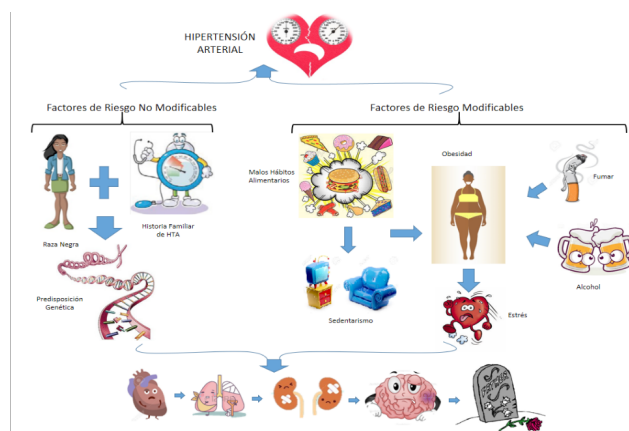
La epigenética hace referencia a los fenómenos involucrados en la regulación de la expresión génica sin cambios en la secuencia de ADN. [53] Las modificaciones epigenéticas incluyen metilaciones, modificación de histonas y ARN no codificante (ncRNA), siendo la metilación del ADN el más importante modificador, que puede desempeñar un papel regulador significativo en los procesos celulares normales [53] [54]

Un estudio de tipo cohorte realizado en Holanda, indicó que los niños de madres con insuficiente ingesta de proteínas, en relación con la ingesta de carbohidratos, durante el tercer trimestre del embarazo tuvieron una presión arterial más alta en la edad adulta. [54] En Japón un estudio realizado en ratas mostró que la descendencia de madres que tuvieron una alimentación baja en proteínas desarrollaron hipertensión con metilación del ADN disminuida y posterior aumento de la expresión del gen del receptor de angiotensina II tipo 1b (Agtr1b) en la glándula suprarrenal. Estos cambios, implicados en el desarrollo de hipertensión, se ven muy temprano en la vida

y duran hasta al menos 12 semanas de edad, lo que sugiere un tipo sostenido de desmetilación de ADN en una dieta baja en proteínas. [53] [55] Enfermedades como el síndrome de Cushing y el adenoma productor de aldosterona, causan una predisposición adquirida a la susceptibilidad de la hipertensión a través de la desmetilación del ADN de la AGT. [56]

Los cambios ambientales durante la vida intrauterina y postnatal temprana pueden conducir a cambios en los patrones de metilación del ADN con alteración de la expresión génica. Tales cambios podrían resultar en una mayor susceptibilidad a la hipertensión en la edad adulta. Además, los cambios en los patrones de metilación del ADN en la edad adulta también pueden afectar la susceptibilidad a la hipertensión. [53]

Figura 1: Factores de riesgo modificables y no modificables asociado a la Hipertensión Arterial



CONCLUSIÓN

La Hipertensión arterial es una enfermedad multisistémica y multifactorial sin etiología concreta que presenta una serie de factores no modificables por su origen biológico, físico o químico, y factores modificables asociados a estilos de vida, sedentarismo, consumo de alcohol, tabaco, alimentos con alto contenido de sal y grasas. Por consiguiente, la hipertensión se puede prevenir modificando estos factores de riesgo desde temprana edad, incluso desde las madres gestantes

con la dieta adquirida durante el embarazo, capaz de generar cambios en el ADN del feto, con el fin de prevenir en sus hijos a futuro la hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares. La hipertensión es una enfermedad no trasmisible, letal y silenciosa que cuando se diagnostica ya no tiene cura, debido que en sus primeras etapas muchas veces no presenta síntomas visibles para ser tratada a tiempo. Por eso, se debe sensibilizar a los pacientes de alto riesgo y toda la población en general que puede estar inmersa en condiciones nocivas de padecer esta enfermedad. Para prevenir los factores de riesgo de la HTA, es necesario el trabajo en conjunto multiprofesional, que desde distintas disciplinas de la salud diseñen y desarrollen proyectos y estrategias, dirigidas a la población más vulnerable, con el fin de sensibilizar nuevos modelos de vida, con hábitos alimentarios equilibrados saludables, acompañados de una rutina física. La dosis del ejercicio “cardio-saludable” plantea que el entrenamiento aeróbico de 300 minutos equivale a un gasto energético de 2.000kcal/semana que puede reforzar de forma importante la protección cardiovascular. Media hora diaria de actividad física puede ser suficiente para evitar la hipertensión arterial [57]. Así, prevenir, controlar y tratar la hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares, minimizando riesgos de morbimortalidad y costos en salud.

REFERENCIAS

1. OMS Información general sobre la hipertensión en el mundo. WHO. [citado el 7 de marzo de 2017]. Disponible en: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/global_brief_hypertension/es
2. Fundación Española del Corazón. [Internet] La hipertensión mata cada año a 7,5 millones de personas en el mundo. Nota de prensa. [citado el 14 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.fundaciondelcorazon.com/prensa/notas-de-prensa/2567-hipertension-mata-cada-ano-a-75-millones-de-personas-en-el-mundo.html>
3. Rigau M, Manuel J, Achiong Estupiñán F, Díaz Hernández O, Fuentes García S. Pesquisa activa de hipertensión arterial: Un éxito de la atención primaria de salud. *Rev Cuba Med Gen Integral*. 2003;19(6):1-1.
4. National High Blood Pressure Education Program Working Group Report on Primary Prevention of Hypertension. *Arch Intern Med*. 1993;153(2):186-208



5. Chobanian Aram V. The seventh report of the Joint Nation Committee on. Prevention, Detection, Evaluation, and treatment of High Blood Pressure. National Institutes of Health [citado el 7 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/jnc7full.pdf>
6. Gaviria A, Ruiz Gomez, Muñoz N, Burgos G. Guía de práctica clínica. Hipertensión Arterial Primaria (HTA). Ministerio de Salud y Protección Social [citado el 7 de marzo de 2017]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IETS/GPC_Ptes_HTA.pdf
7. Diaz J, Muñoz J, Sierra C. Factores de Riesgo para Enfermedad Cardiovascular en Trabajadores de una Institución Prestadora de Servicios de Salud, Colombia. *Rev. salud pública.* 2007; 9 (1):64-75.
8. Huerta-Robles, B. Factores de riesgo para la hipertensión arterial. *Archivos de Cardiología de México,* 2001;71(1), 208-210.
9. Rossi GP, Ceolotto G, Caroccia B, Lenzini L. Genetic screening in arterial hypertension. *Nat Rev Endocrinol.* 2017;13(5):289-98.
10. Ehret GB, Munroe PB, Rice KM, Bochud M, Johnson AD. International Consortium for Blood Pressure. Genome-Wide Association Studies. Genetic variants in novel pathways influence blood pressure and cardiovascular disease risk. *Nature.* 2011;478(7367):103-9.
11. Newton-Cheh C, Johnson T, Gateva V, Tobin MD, Bochud M, Coin L, et al. Genome-wide association study identifies eight loci associated with blood pressure. *Nat Genet.* 2009;41(6):666-76.
12. Levy D, Ehret GB, Rice K, Verwoert GC, Launer LJ, Dehghan A, et al. Genome-wide association study of blood pressure and hypertension. *Nat Genet.* 2009;41(6):677-87.
13. Alva F, Samaniego V, Gonzalez V, Moguel R, Meaney E. Structural and dynamic changes in the elastic arteries due to arterial hypertension and hypercholesterolemia. *Clin Cardiol.* 1993;16(8):614-8.
14. Kyvelou S-MG, Vyssoulis GP, Karpanou EA, Adamopoulos DN, Gialernios TP, Spanos PG, et al. Arterial hypertension parental burden affects arterial stiffness and wave reflection to the aorta in young offsprings. *Int J Cardiol.* 2010;144(1):156-60.
15. Blonde CV, Webber LS, Foster TA, Berenson GS. Parental history and cardiovascular disease risk factor variables in children. *Prev Med.* 1981;10(1):25-37.
16. Youssef G, El Tebi I, Osama D, Shehahta A, Baligh E, Ashour Z, et al. Familial history of hypertension as a predictor of increased arterial stiffness in normotensive offspring. *Egypt Heart J.* 2017;69(1):37-44.
17. Meaney E, Samaniego V, Alva F, Valdovinos RA, Marrufo R, Vela A, et al. Increased arterial stiffness in children with a parental history of hypertension. *Pediatr Cardiol.* 1999;20(3):203-5.
18. Yasmin null, Falzone R, Brown MJ. Determinants of arterial stiffness in offspring of families with essential hypertension. *Am J Hypertens.* 2004;17(4):292-8.
19. Rajzer MW, Klocek M, Kawecka-Jaszcz K, Czarnecka D, Baran W, Dudek K, et al. Aortic pulse wave velocity in young normotensives with a family history of hypertension. *J Hypertens.* 1999;17(12 Pt 2):1821-4.
20. Lackland DT, Keil JE, Gazes PC, Hames CG, Tyroler HA. Outcomes of black and white hypertensive individuals after 30 years of follow-up. *Clin Exp Hypertens N Y N* 1993. 1995;17(7):1091-105.
21. Keil JE, Sutherland SE, Knapp RG, Lackland DT, Gazes PC, Tyroler HA. Mortality rates and risk factors for coronary disease in black as compared with white men and women. *N Engl J Med.* 1993;329(2):73-8.
22. Fei K, Rodriguez-Lopez JS, Ramos M, Islam N, Trinh-Shevrin C, Yi SS, et al. Racial and Ethnic Subgroup Disparities in Hypertension Prevalence, New York City Health and Nutrition Examination Survey, 2013-2014. *Prev Chronic Dis.* 2017;14:E33.
23. Guo F, He D, Zhang W, Walton RG. Trends in prevalence, awareness, management, and control of hypertension among United States adults, 1999 to 2010. *J Am Coll Cardiol.* 2012;60(7):599-606.
24. Yoon SSS, Carroll MD, Fryar CD. Hypertension Prevalence and Control Among Adults: United States, 2011-2014. *NCHS Data Brief.* 2015;(220):1-8.
25. Sorlie PD, Allison MA, Avilés-Santa ML, Cai J, Davi-glus ML, Howard AG, et al. Prevalence of hypertension, awareness, treatment, and control in the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos. *Am J Hypertens.* 2014;27(6):793-800.
26. Allison MA, Budoff MJ, Wong ND, Blumenthal RS, Schreiner PJ, Criqui MH. Prevalence of and risk factors for subclinical cardiovascular disease in selected US Hispanic ethnic groups: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Am J Epidemiol.* 2008;167(8):962-9.
27. Castillo Herreral J A, Villafranca Hernández O. La hipertensión arterial primaria en edades tempranas de la vida, un reto a los servicios de salud. [citado el 2 de mayo de 2017]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol28_3_09/ibi12309.htm
28. Weschenfelder Magrini D, Gue Martini J. Hipertensión arterial: principales factores de riesgo modificables en la estrategia salud de la familia. *Enferm Glob.* 2012;11(26):344-53.
29. Gouvea S, Moura E, Malta D, Sarno F. Frequência de hipertensão arterial e fatores associados: Brasil, 2006. *Saúde Publica* [citado el 2 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v43s2/ao791.pdf>



30. Pinheiro J, Nobre F. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(1):I–III.
31. Galarza V, Cabrera G. Hábitos alimentarios saludables. [citado el 16 de mayo de 2017]. Disponible en: http://www.aytojaen.es/portal/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_1163_1.pdf
32. Jardim PCBV, Gondim M do RP, Monego ET, Moreira HG, Vitorino PV de O, Souza WKS, et al. Hipertensão arterial e alguns fatores de risco em uma capital brasileira. *Arq Bras Cardiol.* 2007;88(4):452–7.
33. Pinheiro J, Nobre F. Diretriz hipertensao associados.pdf [Internet]. [citado el 9 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2010/Diretriz hipertensao associados.pdf>
34. Weschenfelder Magrini D, Gue Martini J. Hipertensión arterial: principales factores de riesgo modificables en la estrategia salud de la familia. *Enferm Glob.* 2012;11(26):344–53.
35. Costa MFF de L e, Peixoto SV, César CC, Malta DC, Moura EC de. Health behaviors among older adults with hypertension, Brazil, 2006. *Rev Saúde Pública.* 2009;43:18–26.
36. Warren TY, Barry V, Hooker SP, Sui X, Church TS, Blair SN. Sedentary Behaviors Increase Risk of Cardiovascular Disease Mortality in Men. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(5):879–85.
37. Altenburg TM, Kroon MLA de, Renders CM, HiraSing R, Chinapaw MJM. TV Time but Not Computer Time Is Associated with Cardiometabolic Risk in Dutch Young Adults. *PLOS ONE.* 2013;8(2):e57749.
38. Nang EEK, Salim A, Wu Y, Tai ES, Lee J, Van Dam RM. Television screen time, but not computer use and reading time, is associated with cardio-metabolic biomarkers in a multiethnic Asian population: a cross-sectional study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2013;10:70.
39. Thorp AA, Healy GN, Owen N, Salmon J, Ball K, Shaw JE, et al. Deleterious Associations of Sitting Time and Television Viewing Time with Cardiometabolic Risk Biomarkers. *Diabetes Care.* 2010;33(2):327–34.
40. Jakes RW, Day NE, Khaw K-T, Luben R, Oakes S, Welch A, et al. Television viewing and low participation in vigorous recreation are independently associated with obesity and markers of cardiovascular disease risk: EPIC-Norfolk population-based study. *Eur J Clin Nutr.* 2003;57(9):1089–96.
41. Molerio Pérez O, Arce González M A, Otero Ramos I, Achón Z N. El estrés como factor de riesgo de la hipertensión arterial esencial. Universidad Central de Villa Clara [citado el 16 de mayo de 2017]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/hie/vol43_1_05/hie07105.htm
42. A C, De la Sierra A. Decisiones clínicas y terapéuticas en el paciente hipertenso. Barcelona: Editorial Médica JIMS.
43. The 1984 Report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Arch Intern Med.* 1984;144(5):1045–57.
44. The fifth report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC V). *Arch Intern Med.* 1993;153(2):154–83.
45. García-Vera MP, Labrador FJ, Sanz J. Comparison of clinic, home self-measured, and work self-measured blood pressures. *Behav Med Wash DC.* 1999;25(1):13–22.
46. Pérez, F D, Zaldivar. Conocimiento y dominio del estrés. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 1996.
47. Labrador F. El estrés: Nuevas técnicas para su control. [citado el 16 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=2708>
48. Gutiérrez J. Tratamiento de la hipertensión arterial. Cambio de estilo de vida. *Colomb Médica.* 2001;32(2):99–102.
49. Patel CH. Biofeedback-aided relaxation and meditation in the management of hypertension. *Biofeedback Self-Regul.* 1977;2(1):1–41.
50. Obrist, Paul A. Cardiovascular Psychophysiology: A Perspective. (Pp. 236; illustrated; \$22.50.) Plenum Press: New York. 1981. *Psychol Med.* 1982;12(1):218–218.
51. Harburg E, Erfurt JC, Chape C, Hauenstein LS, Schull WJ, Schork MA. Socioecological stressor areas and black-white blood pressure: Detroit. *J Chronic Dis.* 1973;26(9):595–611.
52. Andrén L, Hansson L, Section H. Circulatory Effects of Stress in Essential Hypertension. *Acta Med Scand.* 1981;209(S646):69–72.
53. Demura M, Saijoh K. The Role of DNA Methylation in Hypertension. *Adv Exp Med Biol.* 2017; 956:583–98.
54. Kato N, Loh M, Takeuchi F, Verweij N, Wang X, Zhang W, et al. Trans-ancestry genome-wide association study identifies 12 genetic loci influencing blood pressure and implicates a role for DNA methylation. *Nat Genet.* 2015;47(11):1282–93.
55. Watkins AJ, Ursell E, Panton R, Papenbrock T, Hollis L, Cunningham C et Al. Adaptive responses by mouse early embryos to maternal diet protect fetal growth but predispose to adult onset disease. *Biol Reprod.* 2008; 78(2):299–306
56. Thillainadesan G, Chitilian JM, Isovich M, Ablack JN, Mymryk JS, Tini M et al. TGF-beta-dependent active demethylation and expression of the p15ink4b tumor suppressor are impaired by the ZNF217/CoREST complex. *Mol Cell.* 2012; 46(5):636–649
57. Plan de Cuidados para el Abordaje del sedentarismo. [Internet] Gobierno de canarias. Disponible en: http://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/9786a89c-cf08-11e4-b8de-159dab37263e/05_Abordaje_Sedentarismo.pdf