Artículos originales

Cambios morfométricos cardiacos en adultos hipertensos luego de practicar la necropsia

Morphometric Changes in Hypertensive Cardiac Autopsied Adults

Adys Castro Barberena[1] María Teresa Martínez Barroso[1] Georgina Jiménez Estrada[1] Javier Martínez Navarro[2] Maricel Castellanos González[1]

[1] Universidad de Ciencias Médicas, Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba, CP: 55100
[2] Hospital General Universitario Dr. Gustavo Aldereguía Lima, Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba, CP: 55100

Cómo citar este artículo:
Castro-Barberena A, Martínez-Barroso M, Jiménez-Estrada G, Martínez-Navarro J, Castellanos-González M. Cambios morfométricos cardiacos en adultos hipertensos luego de practicar la necropsia. **Revista Finlay** [revista en Internet]. 2017 [citado 2026 Nov 8]; 7(2):[aprox. 7 p.]. Disponible en: https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/542

Resumen

Fundamento: la hipertensión arterial se asocia a tasas de morbilidad y mortalidad considerablemente elevadas. Aparecen cambios estructurales del corazón, que le sirven para adaptarse al funcionamiento de un entorno de tensión alta, que conlleva a un desproporcional crecimiento de sus compartimientos.
Objetivo: determinar los cambios morfométricos de la víscera cardíaca en pacientes hipertensos luego de practicar la necropsia.
Método: se realizó un estudio descriptivo de corte transversal. El universo correspondió a la totalidad de fallecidos mayores de 18 años, con diagnóstico de hipertensión arterial, luego de practicar la necropsia en el periodo de enero 2014 a julio 2015 en el Hospital General Universitario Dr. Gustavo Aldereguía Lima de Cienfuegos. Se consideraron las variables: sexo, edad, índice de masa corporal, tiempo de evolución de la hipertensión arterial, peso del corazón, espesor del ventrículo izquierdo y derecho, espesor del atrio izquierdo y diámetro de las arterias coronarias derecha e izquierda. La información recopilada se procesó en forma computarizada por medio del programa SPSS versión 11,5, para lo cual se realizó una base de datos. Los resultados se presentan en frecuencias absolutas y relativas, por medio de tablas y gráficos estadísticos, empleando medias, medianas y porcentajes para su desarrollo.
Resultados: los cambios morfométricos cardiacos fueron mayores en los hipertensos a los que se les realizó la necropsia, del sexo masculino, mayores de 50 años y con más de diez años de evolución de la enfermedad, predominando en el ventrículo izquierdo, estenosis en ambas coronarias y un aumento del peso del corazón.
Conclusiones: existe relación entre los cambios morfométricos cardiacos de los pacientes adultos hipertensos fallecidos luego de practicar la necropsia, con el sexo, la edad, el índice de masa corporal y tiempo de evolución de la hipertensión arterial.

Palabras clave: hipertensión, autopsia, mortalidad, morbilidad, hallazgos morfológicos y microscópicos, adulto

Abstract

Foundation: arterial hypertension is associated with considerably high morbidity and mortality rates. Structural changes of the heart appear which allow adapting its function to an environment of high tension, which leads to a disproportionate growth of its compartments.
Objective: to determine the morphometric changes of cardiac viscera in autopsy patients who died of hypertension.
Method: a cross-sectional descriptive study was performed. The universe corresponded to all autopsied deaths older than 18 years with a diagnosis of arterial hypertension in the period from January 2014 to July 2015 at the General University Hospital Dr. Gustavo Aldereguía Lima of Cienfuegos. The following variables were considered: sex, age, body mass index, time of evolution of hypertension, heart weight, thickness of the left and right ventricle, left atrium thickness and right and left coronary artery diameter. The information collected was processed in computerized form through the program SPSS version 11.5, for which a database was made. The results are presented in absolute and relative frequencies, using statistical tables and graphs, using means, medians and percentages for their development.
Results: cardiac morphometric changes were higher in autopsied hypertensive males, older than 50 years and with more than ten years of disease evolution, predominating in the left ventricle, stenosis in both coronary arteries and an increase in heart weight.
Conclusion: there is a relationship between cardiac morphometric changes in adult hypertensive patients autopsied with sex, age, body mass index and time of evolution of hypertension.

Key words: hypertension, autopsy, mortality, morbidity, morphological and microscopic findings, adult

Recibido: 2017-04-28 10:33:57
Aprobado: 2017-06-08 18:18:52

Correspondencia: Adys Castro Barberena. Universidad de Ciencias Médicas. Cienfuegos. mf4738@ucm.cfg.sld.cu

INTRODUCCIÓN

El importante estudio de Framingham aportó conocimientos precisos sobre los factores de riesgo cardiovasculares; entre ellos la hipertensión arterial (HTA) resultó ser el más relevante. Esta enfermedad constituye un importante problema de salud, pues afecta a más de un billón de personas, de las cuales aproximadamente 7,3 millones mueren al año a causa de ella.[1]

El corazón es uno de los órganos sobre los que mayor repercusión tiene la HTA, provoca una hipertrofia adaptativa, que le permite impulsar un volumen normal de sangre contra una carga de presión elevada.[2]

La interrelación entre este órgano y la HTA es compleja, pudiendo afectar al corazón de una forma directa, dando lugar a lo que se conoce como cardiopatía hipertensiva; o bien de una forma indirecta, ya que constituye un factor de riesgo muy importante para el desarrollo de la enfermedad coronaria arteriosclerótica. Con respecto a esta última, los datos epidemiológicos, especialmente los que provienen del estudio de Framingham, muestran con claridad la importante contribución de la hipertensión no solo a la enfermedad coronaria sino al resto de manifestaciones sistémicas de la arteriosclerosis (accidente cerebrovascular, claudicación intermitente, etc.).[2]

Varios son los estudios que se han realizado caracterizando los cambios anatomofuncionales que ocurren en el corazón a consecuencia de la enfermedad hipertensiva, cuyos resultados muestran cambios en el ventrículo izquierdo, que provocan lo que se conoce como hipertrofia ventricular izquierda (HVI). También algunos estudios han revelado los diferentes cambios morfométricos de las arterias coronarias en pacientes postmorten. No se encontró en la literatura revisada que existan investigaciones anteriores en Cuba o específicamente en Cienfuegos, que describan la implicancia de la enfermedad hipertensiva en la morfometría del corazón en su totalidad, en personas fallecidas luego de practicar la necropsia.

Es objetivo de este trabajo determinar los cambios morfométricos de la víscera cardíaca en pacientes hipertensos luego de practicar la necropsia.

MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, de corte transversal. El universo estuvo conformado por 212 fallecidos en el período de estudio, todos mayores de 18 años con diagnóstico de HTA y a los cuales se les practicó la necropsia, con el objetivo de describir los cambios morfométricos que ocurrieron en su corazón. El estudio se realizó durante el período comprendido entre enero de 2014 a julio de 2015, en el Hospital General Universitario Dr. Gustavo Aldereguía Lima de la provincia Cienfuegos.

Para esta investigación se empleó como instrumento la disección del corazón según la metodología propuesta por el departamento de anatomía patológica del Hospital, que consta de varios pasos o etapas para mesurar, explorar y describir las piezas anatómicas en estado fresco, y enfatiza en el grosor de las paredes ventriculares y atriales, del tabique interventricular y el peso del corazón. Las medidas obtenidas se comparan con el índice de masa corporal que aparece en las historias clínicas.

Las variables estudiadas fueron:

- Edad: (grupo de edades).
- Sexo: (masculino, femenino).
- Índice de masa corporal:

Normal: valores entre 20 y 24,9kg/m2.

Sobrepeso: valores entre 25 y 29,9 kg/m2.

Obeso: ≥ 30 kg/m2).

- Tiempo de evolución de la HTA

Menos de 10 años y más de 10 años.

- Peso del corazón (normal, aumentado y disminuido).
- Espesor de los ventrículos derecho e izquierdo (0,3cm_0,5cm y 1,3_1,5cm de grosor respectivamente) y del atrio izquierdo (0,3_0,5cm) y el diámetro de las arterías coronarias derecha e izquierda(2mm_4mm).

La información recopilada se procesó en forma computarizada por medio del programa SPSS versión 11,5, para lo cual se realizó una base de datos. Los resultados se presentan en frecuencias absolutas y relativas, por medio de

tablas y gráficos estadísticos, empleando medias, medianas y porcentajes para su desarrollo.

RESULTADOS

Se observó un aumento significativo del ventrículo izquierdo en un 93,8 % y estenosis en las arterias coronarias derechas e izquierdas en un 76 % y 82,6 % respectivamente, coincidiendo con un aumento del peso del corazón en un 90,3 % en los pacientes mayores de 50 años. (Tabla 1).

Tabla 1. Relación entre los cambios morfométricos cardiacos y la edad de los hipertensos fallecidos

Morfometría		Grupos etareos									
		<= 29		30 - 39		40 - 49		50+		Total	
		No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Ventrículo derecho	Normal	1	100	1	100	9	64,3	150	76,5	**161**	**75,9**
	Aumentado	0	0	0	0	5	35,7	46	23,5	**51**	**24,0**
Ventrículo izquierdo	Normal	1	100	0	0	2	14,3	12	6,1	**15**	**7,07**
	Aumentado	0	0	1	100	12	85,7	184	93,9	**197**	**92,9**
Atrio izquierdo	Normal	1	100	1	100	10	71,4	147	75	**159**	**75**
	Aumentado	0	0	0	0	4	28,5	49	25	**53**	**25**
Arteria coronaria derecha	Normal	1	100	1	100	7	50	47	23,9	**56**	**26,4**
	Estenosis	0	0	0	0	7	50	149	76,0	**156**	**73,5**
Arteria coronaria izquierda	Normal	1	100	0	0	2	14,3	34	17,3	**37**	**17,4**
	Estenosis	0	0	1	100	12	85,7	162	82,6	**175**	**82,5**
Peso	Normal	1	100	0	0	2	14,3	19	9,6	**22**	**10,3**
	Aumentado	0	0	1	100	12	85,7	177	90,3	**190**	**89,6**

Aparece en ambos sexos aumento del ventrículo izquierdo en un 92,47 % y un 93,28 % respectivamente, para un total de 92,92 %, así como estenosis en las arterias coronarias derecha e izquierda en un 73,58 % y 82,55 % en ambos sexos, además un corazón con peso aumentado en un 89,62 % de forma total también en ambos sexos. (Tabla 2).

Tabla 2. Relación entre los cambios morfométricos cardiacos y el sexo de los hipertensos fallecidos

Morfometría		Sexo					
		Femenino		Masculino		Total	
		No	%	No	%	No	%
VD	Normal	68	73,12	93	78,15	**161**	**75,94**
	Aumentado	25	26,88	26	21,85	**51**	**24,06**
VI	Normal	7	7,53	8	6,72	**15**	**7,07**
	Aumentado	86	92,47	111	93,28	**197**	**92,92**
AI	Normal	67	72,04	92	77,31	**159**	**75**
	Aumentado	26	27,96	27	22,69	**53**	**25**
ACD	Normal	23	24,73	33	27,73	**56**	**26,41**
	Estenosis	70	75,27	86	72,27	**156**	**73,58**
ACI	Normal	15	16,13	22	18,49	**37**	**17,45**
	Estenosis	78	83,87	97	81,51	**175**	**82,55**
Peso	Normal	8	8,60	14	11,76	**22**	**10,38**
	Aumentado	85	91,4	105	88,23	**190**	**89,62**

Aparecen los primeros cambios del ventrículo izquierdo, estenosis en ambas arterias coronarias y un aumento del peso del corazón en los fallecidos sobrepesos, que se acentúan en los pacientes obesos y obesos severos en un 90,74 % en el ventrículo izquierdo, en ambas arterias coronarias, así como corazón aumentado en un 87,75 %. (Tabla 3).

Tabla 3. Relación entre los cambios morfométricos cardiacos y el índice de masa corporal de los hipertensos fallecidos

Morfometría		Índice de masa corporal											
		<20,00		20,00 - 24,99		25,00 - 29,99		30,00 - 39,99		40,00+		Total	
		No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
VD	Normal	3	100	9	64,29	29	82,86	63	72,41	57	78,08	**161**	**75,94**
	Aumentado	0	0	5	35,71	6	17,14	24	27,59	16	21,92	**51**	**24,06**
VI	Normal	0	0	0	0	1	2,86	3	3,45	11	15,07	**15**	**7,08**
	Aumentado	3	100	14	100	34	97,14	84	96,55	62	84,93	**197**	**92,92**
AI	Normal	3	100	11	78,57	21	60,00	65	74,71	59	80,82	**159**	**75,00**
	Aumentado	0	0	3	21,43	14	40,00	22	25,29	14	19,18	**53**	**25,00**
ACD	Normal	1	33,33	2	14,29	10	28,57	20	22,99	23	31,51	**56**	**26,42**
	Estenosis	2	66,67	12	85,71	25	71,43	67	77,01	50	68,49	**156**	**73,58**
ACI	Normal	0	0	2	14,29	6	17,14	11	12,64	18	24,66	**37**	**17,45**
	Estenosis	3	100	12	85,71	29	82,86	76	87,36	55	75,34	**175**	**82,55**
Peso	Normal	0	0	0	0	3	8,57	7	8,05	12	16,44	**22**	**10,38**
	Aumentado	3	100	14	100	32	91,43	80	91,95	61	83,56	**190**	**89,62**

Se observaron cambios en el ventrículo izquierdo en las arterias coronarias derecha e izquierda así como un aumento del peso de los corazones en un 98,07 %, en los fallecidos con más de 10 años de evolución de la HTA. (Tabla 4).

Tabla 4. Relación entre los cambios morfométricos cardiacos y el tiempo de evolución de la hipertensión arterial de los hipertensos fallecidos

Morfometría		Tiempo de evolución					
		Menos de 10 años		Más de 10 años		Total	
		No	%	No	%	No	%
VD	Normal	51	91,07	110	70,51	**161**	**75,94**
	Aumentado	5	8,93	46	29,49	**51**	**24,06**
VI	Normal	13	23,21	2	1,282	**15**	**7,07**
	Aumentado	43	76,78	154	98,71	**197**	**92,92**
AI	Normal	50	89,28	109	69,87	**159**	**75**
	Aumentado	6	10,71	47	30,13	**53**	**25**
ACD	Normal	18	32,14	38	24,36	**56**	**26,41**
	Estenosis	38	67,85	118	75,64	**156**	**73,58**
ACI	Normal	13	23,21	24	15,38	**37**	**17,45**
	Estenosis	43	76,78	132	84,61	**175**	**82,54**
Peso	Normal	19	33,93	3	1,92	**22**	**10,38**
	Aumentado	37	66,07	153	98,07	**190**	**89,62**

DISCUSIÓN

Desde etapas muy tempranas de la vida ya se encuentran evidencias microscópicas de lesiones ateroscleróticas, que se van intensificando y complicando a medida que avanza la edad, por el impulso que le brindan los llamados factores de riesgo.[1,3,4]

La edad, como factor de riesgo no modificable de la HTA, representa una de las variables más distintivas en todos los estudios de esta enfermedad y la repercusión cardíaca. La mayoría de los trabajos revisados llegaron a la conclusión de que el grupo de edad mayor de 60 años presenta mayor prevalencia de HTA. Estudios como el de la Dra. Paola Wohmann en Quito en el año 2012 reflejan resultados similares, siendo este grupo el de mayor afectación en un 26%.[5]

Análogos resultados los obtuvieron Santana Téllez y Rodríguez Acosta en su estudio, Modificaciones anatomofuncionales del ventrículo izquierdo en el paciente hipertenso, donde demostraron que la edad es capaz de influir en el incremento de la masa miocárdica y donde el aumento concéntrico y excéntrico estuvo mayor a nivel del ventrículo izquierdo luego de los 50 años. Concuerdan todos estos resultados los de esta investigación, donde el grupo mayor de 50 años presentó mayores cambios morfométricos a nivel del ventrículo izquierdo.[6]

En relación a los cambios de las arterias coronarias, en Cuba, desde 1975, Fernández-Brito y cols. han estudiado la lesión aterosclerótica y sus consecuencias orgánicas, utilizando el Sistema Aterométrico. A pesar de no haber utilizado este sistema, se pudo determinar la presencia de estenosis de estas arterias, apareciendo una disminución del diámetro en ambas coronarias, mayor en los fallecidos hipertensos luego de la necropsia por encima de los 60 años.

Resultados estos que coinciden con los obtenidos en un estudio realizado por Díaz Valdés y cols. en el Hospital Universitario Dr. Carlos Juan Finlay a 472 fallecidos con antecedentes de HTA, luego

de realizar la necropsia, donde aparece lesión coronaria en ambas arterias, predominando esta en los mayores de 60 años, así como un aumento en el peso de los corazones.[7]

El sexo se ha citado como uno de los factores reguladores de la adaptación cardíaca en los pacientes con HTA e independientemente del nivel de presión arterial, las mujeres exhiben dimensiones de ventrículo izquierdo menores que los hombres. Las diferencias en cuanto al sexo, en la estructura del ventrículo izquierdo se hacen más pronunciadas al comparar la mujer premenopáusica y los hombres, y tiende a desaparecer después de la menopausia, tales diferencias se atribuyen a cambios en los patrones hormonales. En la serie de necropsias, aparecen acentuados los cambios del ventrículo izquierdo en ambos sexos así como en ambas coronarias, con aumento del peso de los corazones.[8,9]

El índice de estenosis de las arterias coronarias aumenta con la edad, siendo mayor la afectación aterosclerótica en mayores de 60 años y de ambos sexos, así lo confirman Fernández Britto y cols.[10] en su estudio, Patomorfología y morfometría según edad y sexo, resultados estos afines a los obtenidos en nuestra investigación.

Otros estudios indican que los cambios más acentuados del ventrículo izquierdo y por consiguiente afectación en ambas coronarias son mucho más evidentes en el sexo masculino, se puede observar cómo el desarrollo de las lesiones, expresión clínica y complicaciones, tiene lugar más tardíamente en la mujer donde la influencia beneficiosa de los estrógenos sobre el endotelio las hace diferentes, por lo que el conocimiento de la predisposición del hombre de sufrir de aterosclerosis coronaria en cualquiera de sus formas clínicas a la cuarta década de la vida nos llevan a tomar acciones de vigilancia y cambio de estilo de vida para prevenir complicaciones.[11-13]

En cuanto a la relación existente entre el peso del corazón y el sexo, en ambos se comportó aumentado, coincidiendo con lo encontrado por De Suárez y Avilán Rovira.[8,9]

La relación sobrepeso-obesidad/morbimortalidad cardiovascular es conocida desde hace milenios. Hace más de 20 siglos, Hipócrates había reconocido que la muerte súbita es más común entre aquellos que son naturalmente obesos que en los delgados.[14,15]

Así lo describen también Alpert M y Chan E en su artículo, Morfología ventricular izquierda en la obesidad grave: perspectivas actuales, donde los pacientes obesos hipertensos fallecidos presentaban aumento en el peso del corazón y un aumento del grosor de la pared ventricular izquierda, apareciendo la HVI, así como trastornos de ambas coronarias. Resultados estos que también coinciden con los encontrados en el estudio de Miguel-Soca P y Silva Campos.[16,17]

La obesidad, así como la hipertensión arterial juegan un papel determinante en la aparición de cambios morfométricos en el corazón, en mayor medida del VI, el peso de la víscera cardiaca y daños en ambas coronarias. Partiendo de que la HVI constituye un fuerte factor predictivo de complicaciones y muerte, y es un factor de riesgo independiente que complica o produce accidentes encefálicos cinco veces más que en los hipertensos sin HVI, cuatro veces más cardiopatía isquémica y entre seis y diez veces más insuficiencia cardíaca congestiva, se hace necesario la reducción del peso corporal y por tanto de la HVI.[18]

Por todo lo anterior se puede resumir que la obesidad, así como la hipertensión arterial juegan un papel determinante en la aparición de cambios morfométricos a nivel del corazón, en mayor medida a nivel del VI, el peso de la víscera cardiaca y daños en ambas coronarias. Partiendo de que la HVI constituye un fuerte factor predictivo de complicaciones y muerte, y es un factor de riesgo independiente que complica o produce accidentes encefálicos cinco veces más que en los hipertensos sin HVI, cuatro veces más cardiopatía isquémica y entre seis y diez veces más insuficiencia cardíaca congestiva, se hace necesario la reducción del peso corporal y por tanto de la HVI.

Trabajos como los de González Juanatey JR y Munter P plantean que el ascenso de la presión arterial con el paso de los años unido a la pérdida de la compliancia arterial y a la disminución del número de fibras miocárdicas contráctiles, pueden explicar la aparición de HVI, que es más frecuente en pacientes hipertensos a medida que pasan los años. Resultados estos que coinciden con los encontrados en este estudio.[19]

Al igual, Kannel señala que la HTA produce una respuesta adaptativa en el ventrículo izquierdo y que de mantenerse por un período de más de 12 años originará HVI en más del 50 % de los casos. Caballero constató más del 45 % de HVI en

pacientes con más de 16 años de evolución de la HTA. La persistencia en el tiempo de la PA (presión arterial) elevada induce un incremento de la síntesis de proteínas por el miocardio e inicia el proceso estructural adaptativo de la HVI. Estas alteraciones evidencian la existencia de una mayor repercusión sobre el corazón, proporcional al tiempo de evolución de la entidad. Trabajos estos citados por Fox y Mitchell.[20,21]

La mayor disminución del patrón geométrico anormal del ventrículo izquierdo entre los individuos con menor tiempo de evolución de la HTA, se debe precisamente a que los cambios o modificaciones anatomofuncionales que se producen en el corazón, son menores que aquellos que se producen en los hipertensos de mayor tiempo de evolución, lo que determina que la posibilidad de regresión de la HVI sea mayor.[21]

Desde el comienzo de la HTA hasta que se desarrolla la insuficiencia cardíaca congestiva, hay todo un proceso fisiopatológico en el que la HVI desempeña un papel decisivo, por lo que probablemente la lucha contra el incremento de la masa ventricular izquierda sea la clave de la prevención de la cardiopatía hipertensiva.

Existe relación entre los cambios morfométricos en la víscera cardiaca de los pacientes adultos hipertensos fallecidos luego de realizar la necropsia, con el sexo, la edad, el índice de masa corporal y tiempo de evolución de la HTA. Una adecuada estrategia poblacional impactando sobre factores de riesgo como: obesidad, falta de ejercicios físicos, terapéuticas ineficaces, lograran evitar y disminuir futuras complicaciones que llevarían a un incremento de la morbimortalidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Santana TN, Rodríguez R, Monteagudo A, Águila A. Modificaciones anatomofuncionales del ventrículo izquierdo en el paciente hipertenso. AMC [revista en Internet]. 2011 [citado 18 Oct 2015];15(1):[aprox. 10p]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552011000100005

2. Cheng S, Larson MG, McCabe EL, Osypiuk E, Lehman BT, Stanchev P, et al. Age- and sex-based reference limits and clinical correlates of myocardial strain and synchrony: the Framingham Heart Study. Circ Cardiovasc Imaging [revista en Internet]. 2013 [citado Nov 2015];6(5):[aprox. 8p]. Disponible en: http://circimaging.ahajournals.org/content/early/2013/08/05/CIRCIMAGING.112.000627doi:10.1161/CIRCIMAGING.112.000627

3. Delgado H, Lastre K, Valdés M, Benet M, Morejón AF, Zerquera J. Prevalencia de hipertensión arterial en el Área I del municipio Cienfuegos. Segunda medición de la iniciativa CARMEN. Finlay [revista en Internet]. 2015 [citado Abr 2016];5(1):[aprox. 7p]. Disponible en: http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/322

4. Hernández YZ, Paula BM, Casa de Valle M, Salinas M, Fernández JE. Desarrollo natural del proceso aterosclerótico en arterias coronarias de niños fallecidos por muerte violenta. Patomorfometría. Rev Cubana Invest Bioméd [revista en Internet]. 2012 [citado Nov 10];31(2):[aprox. 12p]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002012000200007

5. Wollmann P. Perfil de riesgo cardiovascular en pacientes que acuden a chequeos ejecutivos en el Hospital Metropolitano de Quito durante los meses de enero-abril 2011 [Internet]. Quito: Universidad San Francisco de Quito; 2012 [citado 12 Abr 2016]. Disponible en: http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/1456

6. Infosalud. Los cambios en el ventrículo izquierdo del corazón tras un infarto predicen la evolución [Internet]. Valencia: Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico de Valencia; 2015 [citado 23 Oct 2016]. Disponible en: http://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-cambios-ventriculo-izquierdo-corazon-infarto-predicen-evolucion-20160819111004.html

7. Díaz YN, Moreno M, Bacallao J, Fernández JE. Aterosclerosis coronaria y daño miocárdico. Estudio de autopsias utilizando el Sistema Aterométrico. Rev haban cienc méd [revista en Internet]. 2013 [citado 12 Ago 2015];12(1):[aprox. 12p]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2013000100007

8. Suárez C, Avilán JM, Gabaldón MA. Heridas por armas de fuego y traumas vasculares: una ventana a la violencia civil en Caracas. Gac Méd Caracas. 2007;115(4):304-12

9. Olave E, Torrez JC, Riquelme N, Ibacache L, Binvignat O. Peso del corazón y pulmones en relación al sexo, grupo étnico, edad e índice de masa corporal en individuos chilenos. Int J Morphol [revista en Internet]. 2014 [citado 12 Nov 2015];32(3):[aprox. 12p]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-50220140000300020&script=sci_arttext

10. Fernández JE, Wong R, Contreras D, Nordet P, Sternby NH. Aterosclerosis en la juventud. I. Patomorfología y Morfometría según edad y sexo, utilizando el Sistema Aterométrico. Rev Cubana Invest Bioméd [revista en Internet]. 1998 [citado 18 Nov 2015];17(2):[aprox. 36p]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03001998000200003&script=sci_arttext

11. Díaz YN, Moreno MI, Paula BM, Gutiérrez NE, López L, Fernández JE. Estudio patomorfométrico de la aterosclerosis coronaria y su consecuente lesión miocárdica, en 150 necropsias. Rev Cubana Invest Bioméd [revista en Internet]. 2009 [citado 12 Sep 2015];28(3):[aprox. 12p]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002009000300005&script=sci_arttext

12. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. Ginebra: OMS; 2016 [citado 25 May 2017]. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/[Internet].OMS;2016

13. Bendersky M, Piskorz D, Boccardo D. Cardiopatía hipertensiva. Rev Fed Arg Cardiol [revista en Internet]. 14 [citado 12 Feb 2016]; 31(1). Disponible en: http://www.fac.org.ar/faces/publica/revista/02v31n3/revisio/re02/benders.htm

14. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Bautista L, Franzosi MG, Commerford P, et al. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 countries: a case-control study. Lancet [revista en Internet]. [citado Abr 2013];366(9497):[aprox. 9p]. Disponible en: http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(05)67663-5/fulltext

15. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodríguez C, Heath CW. Body- mass index and mortality in a prospective cohort of US adult. N England J Med [revista en Internet]. 1999 [citado Abr 2011];341(15):[aprox. 18p]. Disponible en: http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM199910073411501

16. Alpert MA, Chan EJ. Morfología ventricular izquierda y función diastólica en la obesidad grave: perspectivas actuales. Rev Esp Cardiol [revista en Internet]. 2012 [citado 12 Nov 2015];65(1):[aprox. 6p]. Disponible en: http://www.revespcardiol.org/es/morfologia-ventricular-izquierda-funcion-diastolica/articulo/90073489/DOI:10.1016/j.recesp.2011.08.009

17. Miguel-Soca PE, Silva L. Mecanismos del riesgo cardiovascular en adolescentes con exceso de peso. Rev Cubana Med [revista en Internet]. 2014 [citado 12 Abr 2016];53(4):[aprox. 6p]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232014000400012

18. Farreras P, Rozman C. Medicina Interna. 17va. ed. Barcelona: Elsevier; 2012

19. Santana TN, Monteagudo A, Segura L, Águila AY. Regresión de la hipertrofia ventricular izquierda con el uso del captopril. AMC [revista en Internet]. 2010 [citado 11 Ene 2016];14(6):[aprox. 8p]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552010000600006&script=sci_arttext

20. Fox CS, Evans JC, Larson MG, Kannel WB, Levy D. Temporal trends in coronary heart disease mortality and sudden cardiac death from 1950 to 1999: the Framingham heart study. Circulation [revista en Internet]. 2004 [citado 23 Sep 2016];110(5):[aprox. 10p]. Disponible en: http://circ.ahajournals.org/content/110/5/522.full doi:10.1161/01.CIR.0000136993.34344.41

21. Mitchell RN, Schoen FJ. Patología Sistémica: enfermedades de los sistemas orgánicos. Vasos Sanguíneos. En: Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Aster JC. Robbins y Cotran. Patología Estructural y Funcional. 8va. ed. Barcelona: Elsevier; 2013: p. 487-528