

Pesos en corazones normales de Venezuela

Drs. Claudia de Suárez, José Miguel Avilán Rovira*

RESUMEN

El peso del corazón es la medida de masa más importante pues constituye el elemento indispensable para diagnosticar hipertrofia cardíaca, factor de riesgo para eventos cardiovasculares agudos. En la actualidad no disponemos de valores normales nacionales de peso cardíaco y usamos como referencias cifras de otros grupos étnicos. Nuestro objetivo fue analizar el peso de una muestra de 141 corazones macro y microscópicamente "normales" procedentes del Servicio de la Medicatura Forense de la Zona Metropolitana. La ecuación de la recta estimada con los 33 pesos de los corazones y las edades de los menores de 16 años fue $27+10,6x$. De los 108 corazones de personas entre 16 y 80 años de edad, los límites de confianza del 95 % oscilaron entre 276,2 g y 294,4 g con una media general (ambos géneros) de 285,7 g. Para el género masculino el peso promedio fue de 294,4 g, 36 g más pesado que el del género femenino (258,4 g). Esta diferencia alcanzó significancia estadística ($P < 0,01$). Los pesos de los corazones adultos se distribuyeron normalmente, de acuerdo a la prueba de la bondad del ajuste ($P = 0,83$) y los valores de asimetría y curtosis.

A pesar de las limitaciones que tuvimos nuestros resultados son similares a los de autores extranjeros. Se discuten conceptos como hipertrofia crítica, fisiológica y patológica, así como los factores que inciden sobre el aumento del peso cardíaco, como la obesidad, las infiltraciones miocárdicas y otros cambios propios de la ancianidad.

SUMMARY

The heart weight is the most important mass measure as it constitutes the indispensable element to diagnose heart hypertrophy, risk factor for acute cardiovascular events. At the moment we do not have normal values for the national heart weights and we use data from other ethnic groups as a reference. Our goal was to analyse the weight in a sample of 141 macro and microscopical "normal" hearts, from the Forensic medical service of the Metropolitan area. The estimated linear equation with 33 hearts' weights and the age from people under 16 years old was $27+10.6x$. On the 108 hearts from people between 16 and 80 years old, 95 % confidence limits vary from 276.2 g to 294.4 g and a general (both genders) mean weight of 285.7 g. For males the mean heart weight was 294.4 g, 36 g more than the female mean heart weight (258.4 g). This difference reach statistical significance ($P < 0.01$). Adult hearts weights were normally distributed, according to the goodness of fit test ($P = 0.83$) and the asymetry and kurtosis values.

No matter the limitations we had, our results are similar to those found by foreign authors. Concepts as critical, physiologic and pathologic hypertrophy are discuss and also factors which influence upon the increase of the heart weight, as obesity, myocardial infiltrations and other changes proper to the old aged.

INTRODUCCIÓN

El peso cardíaco es la primera y más importante medida de masa que debe hacer el patólogo antes de comenzar el examen macroscópico de la pieza cardíaca aislada. Constituye el elemento cuantitativo de evaluación más importante para el diagnóstico de cardiomegalia post mortem. Descartados todos los procesos patológicos que influyen en el peso

*Profesores Titulares, Escuela de Medicina "Luis Razetti", Universidad Central de Venezuela, Caracas.

cardíaco tales como la presencia de trombos y tumores intracardíacos, aneurismas e infiltraciones patológicas, el peso cardíaco es el indicador anatómico de hipertrofia cardíaca. La hipertrofia cardíaca es un importante factor de riesgo de eventos cardiovasculares agudos (1-3).

También, la hipertrofia cardíaca es el elemento macroscópico más importante para determinar o señalar la existencia de una patología cardíaca primaria o secundaria a sobrecargas de volumen, presión o ambas.

El patólogo está frente al dilema de establecer un método simple y rápido para evaluar el peso de la masa del corazón, sobre todo el patólogo forense o aplicar métodos complicados que si bien son más exactos, no son factibles por su complejidad y el tiempo que requieren para su ejecución (4). Las medidas de la masa cardíaca total y del espesor de las paredes ventriculares fueron determinadas hace más de 100 años pero el análisis crítico que refleja hipertrofia ventricular no se había hecho antes del desarrollo de la patología celular (5).

Habitualmente, la medición de la masa cardíaca (g) obtenida en una balanza automática durante la autopsia, es el peso total del corazón en fresco, sin fijar, que se reporta en cifras absolutas sin relacionarla con otros parámetros. Es bien conocido que el peso del corazón está relacionado con el peso, la talla, y superficie corporal. Existen muchos trabajos y tablas que ilustran estos valores, los cuales sirven como punto de referencia para comparar y evaluar el aumento de masa cardíaca. Ha sido determinado que los varones poseen un corazón más pesado que las hembras debido a que poseen un mayor peso corporal que estas últimas. Para interpretar la significancia de cualquier peso cardíaco en particular, es necesario conocer la edad, peso corporal y el género del individuo (6).

Sin embargo, en los sujetos normales, el peso puede ser mayor que lo normal en los ancianos y en los que tienen una mayor actividad física, asimismo pueden existir variantes en el peso de otros grupos étnicos como por ejemplo, los grupos anglosajones que tienen en general mayores tallas y pesos corporales que nuestra población Latinoamericana (7).

Aún en nuestro país, no tenemos a disposición unas tablas con los valores normales de nuestra población y sólo utilizamos como referencia, cifras que provienen de otros grupos étnicos no comparables a los nuestros. Por esta razón era

imperativo, obtener las cifras de los pesos normales cardíacos de los venezolanos en ambos géneros.

El objetivo de este trabajo se deduce de lo expuesto anteriormente y su importancia radica en la exactitud que debe tener el patólogo para hacer un diagnóstico de “peso cardíaco normal” o “hipertrófico” en la autopsia. De estas cifras depende la confirmación o negación de hipertrofia cardíaca, lo cual tiene una importante repercusión en la interpretación de las causas de la muerte, especialmente en las autopsias forenses.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en la Sección de Patología Cardiovascular del Instituto Anatómico-patológico basado en la selección de 141 corazones macro y microscópicamente “normales” es decir, sin lesiones significativas. Los corazones fijados en formalina al 10 % procedieron del Servicio de la Medicatura Forense de la Zona Metropolitana. Este grupo de corazones formaron parte del estudio de las piezas cardíacas de 660 autopsias consecutivas de todas las edades y géneros realizadas entre 1964 y 1965 inclusive, en ese centro forense con la finalidad de despistar la presencia de miocarditis chagásica (8).

En cada caso se consignaron la edad, género y modo de muerte.

Definiciones del modo de muerte

Muerte natural: es aquella causada por diversos tipos de enfermedades en las cuales hubo un motivo médico-legal que justificó practicar la autopsia con este fin. En estos casos no hubo lesión traumática causada por un agente externo ni envenenamiento. En este grupo se incluyeron los casos que fueron encontrados muertos y aquellos que ingresaron muertos a la Medicatura forense sin otros datos sobre la forma de muerte. En otro grupo, la muerte súbita fue diagnosticada en la Medicatura de acuerdo al modo de fallecimiento brusco dentro de las 24 horas después de iniciados los síntomas (9).

Muerte violenta: es la muerte acaecida de modo violento, clasificada según el autor del acto en violencia dirigida contra uno mismo (suicidio), violencia interpersonal (homicidio) y violencia colectiva (genocidio, represión, terrorismo, crimen organizado), según el concepto de la Organización Mundial de la Salud. Para efectos de esta

presentación, incluimos las muertes no intencionales (accidentes).

Estudio anatomopatológico de las piezas

Macroscópico

Cada corazón fijado en envase independiente, fue examinado macroscópicamente según la metodología de rutina: aspecto externo e interno del corazón. Fueron determinados: peso cardíaco (g), medidas de los tractos de entrada y de salida de ambos ventrículos y el espesor de las paredes ventriculares anteriores y posteriores así como el septum interventricular (cm).

Estudio histopatológico al microscopio de luz

Se tomaron fragmentos de pared libre de ambos ventrículos y aurículas. El material se procesó para su inclusión en parafina. Se obtuvieron entre 10 y 20 cortes histológicos en cada caso. Las coloraciones utilizadas fueron de rutina y especiales en los casos que lo requerían (hematoxilina-eosina, tricrómico de Gomori y ácido paramino salicílico).

Análisis estadístico

Se clasificaron los casos según el modo de morir con la información disponible en el informe correspondiente. Se calcularon valores promedio (media, mediana, moda), máximos y mínimos, percentiles 25 y 75 y el grado de variabilidad (desviación típica), de los pesos cardíacos para algunos grupos de edad y por género. Se estimaron límites de confianza con un 95% de seguridad para el grupo total. Los pesos de los adultos se distribuyeron en clases para realizar la prueba de la bondad del ajuste a una distribución normal con Ji cuadrado; se estimaron los coeficientes alfa de asimetría y $\beta_2(-3)$ de curtosis, así como también sus respectivos errores estándar para docimar su significancia estadística ($V6/n$ para la primera y $V24/n$ para la segunda, donde V = raíz cuadrada). Se compararon las medias de los pesos cardíacos de los dos géneros con la prueba de "t" de Student, por sólo disponer de 26 pesos en el género femenino.

Para los pesos cardíacos de menores de 16 años se estimaron los coeficientes de correlación y regresión con respecto a la edad.

Se utilizó el programa Statgraphics Plus, versión 6.1. El nivel de significancia adoptado fue el del 0,05.

RESULTADOS

Causas de muerte según edad. En el Cuadro 1 se presentan las frecuencias de las causas de muerte en los menores de 16 años y los adultos. Debido a la escasa información de las circunstancias de las defunciones, con certeza solamente podríamos atribuir las 12 muertes por suicidio a violencia autoinfligida, todas en adultos. Las 19 muertes por asfixia mecánica, en menores de 16 años, probablemente fueron accidentales. Lo mismo podría decirse de las descritas como arrollamientos, otros accidentes del tránsito y las caídas.

No se puede afirmar lo mismo de las muertes atribuidas a heridas por armas de fuego o blancas, los traumas craneales, envenenamiento, ahogamiento y ahorcamiento, las cuales en sentido estricto se clasificarían como indeterminadas: violentas o accidentales?

Lo importante es que cerca del 90 % de todas las muertes se pueden considerar violentas o accidentales, pues sólo 12 se atribuyeron a "causas naturales", lo cual apoyaría que los corazones de estos sujetos muy probablemente eran "normales". Los sujetos que murieron por "causa natural", todos adultos, fueron encontrados en lugares públicos y todos presentaron en la autopsia enfermedades graves, generalmente tumores malignos y cirrosis hepática.

Cuadro 1

Causa de muerte según edad

Causa de muerte	< 16 años	> 15 años
Asfixia mecánica	19	32
Herida por arma de fuego	5	32
Herida por arma blanca	3	7
Arrollamientos	3	11
Otros accidentes del tránsito	-	13
Caídas	-	8
Traumas craneales (incluidas fracturas)	3	3
Envenenamiento	-	6
Ahogamiento	-	2
Ahorcamiento	-	2
Suicidios	-	12
Muertes naturales	-	12
Todas las causas	33	108

Hallazgos macroscópicos e histopatológicos. Todos los corazones examinados fueron normales. Algunos mostraron pequeñas anomalías congénitas banales, como un foramen oval permeable y una red de Chiari bien desarrollada. En el 14,1 % de todos los casos se observó aterosclerosis de aorta ascendente y en 11,3 % de todos los casos, aterosclerosis coronaria no estenosante, excepto en dos casos con un 10 % a un 30 % de estenosis de la luz. Las coronarias más afectadas fueron la descendente anterior y la derecha. Las lesiones ateroscleróticas, tanto en la aorta como en las coronarias, eran tempranas, descritas como estrías lipídicas (II y III de la clasificación de Stary). En ningún caso se observaron lesiones isquémicas en el miocardio.

Peso cardíaco por edad. De los 141 corazones, 33 corresponden a menores de 16 años, en edades comprendidas entre 25 días y 15 años. De 10 niños menores de 4 meses, el peso promedio fue de 21 gramos (g), con una desviación estándar de 2,6 g.

En 10 niños, con edades entre 4 y 9 meses, el peso promedio alcanzó a 33,3 g, con una mayor variabilidad (desviación estándar= 8,7 g). Para los 10 años, el peso cardíaco promedio estuvo alrededor de los 100 g.

El peso cardíaco aumenta con la edad, como ocurre con muchos órganos. El coeficiente de correlación calculado con los pesos de los 33 corazones de menores de 16 años, fue de 0,94, lo cual significa, que la variación de la edad, “explica” (como se habla “estadísticamente”) el 88 % de la variación del peso cardíaco. Entendemos que el tamaño y el peso del corazón deben estar relacionados con el índice de masa corporal del individuo, pero desafortunadamente, no disponemos de la talla y el peso de los fallecidos.

La ecuación de la recta, estimada con estos 33 pesos y sus edades, expresados en años, fue de $27+10,6x$. Esto quiere decir, teóricamente, que el peso del corazón, al nacimiento, es decir, en el punto cero del tiempo, está un poco por encima de los 25 g. Como observamos con anterioridad, el peso promedio del corazón de los recién nacidos estuvo alrededor de $21 \pm 2,6$ g. El valor 10,6 corresponde al coeficiente de regresión y se interpreta como toda pendiente positiva: se produce un aumento promedio de 10,6 g por cada año de vida.

En el Cuadro 2 se presentan los valores promedio, máximos y mínimos, la moda, algunos percentiles y el grado de variabilidad de los pesos cardíacos, para

algunos grupos de edades, incluido el de los menores de 16 años.

Peso cardíaco por género. De los 108 corazones de sujetos de 16 años y más, que consideramos adultos, 82 corresponden al género masculino y 26 al femenino, como era de esperar, dado el predominio de muertes violentas o accidentales. Los datos promedio y su variabilidad se presentan en el Cuadro 3.

En el promedio, el peso cardíaco del género masculino alcanzó 294,4 g, con un error estándar de prácticamente 5 g. Este peso promedio resultó 36 g más pesado que el del género femenino. Esta diferencia alcanza significancia estadística al nivel del 0,01.

Cuadro 2

Características de los pesos cardíacos por algunos grupos de edad

	<16 años	16-29 años	30-39 años	>39 años
Nº de sujetos	33	48	28	32
Media aritmética	59,5	274,0	299,7	291,1
Desviación típica	54,5	44,1	47,5	50,6
Valor mínimo	15	158	190	216
Valor máximo	220	359	390	381
Primera cuartila	22	294,5	271	252
Mediana	36	275	304,5	282
Tercera cuartila	87	307	330	335
Moda	20	220	330	280

Cuadro 3

Características de los pesos cardíacos por género (>15 años)

	Género masculino	Género femenino	Todos
Nº de sujetos	82	26	108
Media aritmética	294,4	258,4	285,7
Desviación típica	44,6	48,3	47,8
Valor mínimo	200	158	158
Valor máximo	390	380	390
Primera cuartila	264	220	251
Mediana	290	256	283
Tercera cuartila	328	281	320
Moda	320	219	280

Peso cardíaco del grupo adulto. En el Cuadro 3 se presentan además, el peso promedio y la dispersión de los pesos cardíacos de los 108 corazones de los sujetos, entre 16 y 70 años. En general este grupo presentó una edad promedio de 34 años y una desviación estándar de 12,7 años.

Los límites de confianza, calculados con un 95 % de seguridad, son de 276,7 g y 294,7 g. Estos límites incluyen corazones de los dos géneros, pero la mayoría corresponden al masculino. No se intentó estimar límites de confianza por género, por la pequeñez de la muestra del género femenino.

Los pesos cardíacos se distribuyeron en 8 clases, de 30 g cada una, intervalo obtenido con el conocido procedimiento clásico de Sturges. El polígono de frecuencias correspondiente se presenta en la Figura 1, donde además se superpone el polígono de las frecuencias esperadas, estimadas para una curva normal con una media aritmética de 285,7 g y una desviación típica de 47,8 g. Puede observarse claramente como ambos polígonos prácticamente coinciden.

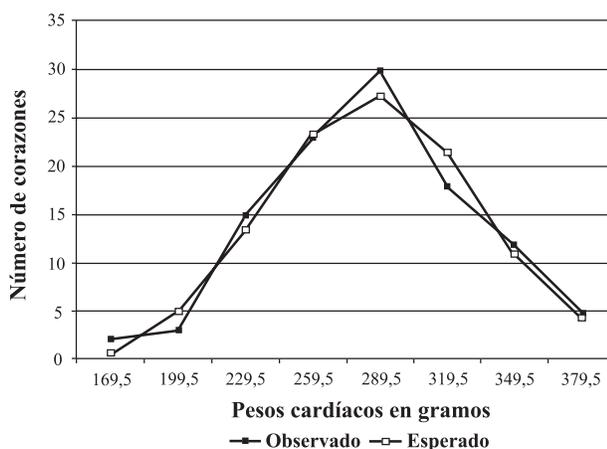


Figura 1. Distribución de pesos cardíacos en sujetos normales. Cifras observadas y esperadas. Venezuela 1996.

La distribución observada de los 108 pesos cardíacos no difiere estadísticamente de la distribución esperada en una curva normal, demostrado por la prueba de la bondad del ajuste: Ji cuadrado de 1,48 para 4 grados de libertad (P= 0,83).

Además, el coeficiente alfa de asimetría fue de -0,03 y el beta₂ (-3) de curtosis alcanzó -0,26.

Ninguno difiere estadísticamente de cero, al dividirlos por sus errores estándar, lo cual verifica la normalidad de la distribución.

DISCUSIÓN

El grupo adulto, el más numeroso de nuestro trabajo (n = 108), amerita una primera consideración, de tal manera que si comparamos las cifras de peso cardíaco obtenidas en, ambos géneros, masculino y femenino: 294,4 y 258,4 g respectivamente con las aceptadas actualmente por los patólogos cardiovasculares (10): 300 g en varones con extremos de 250 a 350 g y en las hembras, 250 g y extremos de 200 a 300, vemos que no existen grandes diferencias a pesar de las limitaciones que tuvimos para realizar este análisis. Es bien conocido que el peso cardíaco adecuado a la talla, género, peso corporal y al índice de masa corporal es el más exacto para considerarlo como normal es decir, que el peso y la superficie corporal son los mejores predictores del peso de un corazón normal (11). También existe la relación edad/ peso cardíaco, ya que las estructuras cardíacas varían según la edad de los individuos y su género. El peso cardíaco aumenta con la edad pero disminuye en la ancianidad si no existe ninguna patología cardiovascular. Una de las limitaciones de nuestro trabajo fue no disponer del peso corporal ni de la talla de los individuos quienes fueron autopsiados fuera del área de nuestro trabajo. De tal manera que sólo relacionamos los pesos cardíacos con dos parámetros: la edad y el género de cada caso. Cuando se comparan los pesos cardíacos según la edad y peso corporal, el peso cardíaco es mayor en el género masculino que en el femenino como igualmente lo comprobamos. Se han evidenciado variaciones en los pesos cardíacos atribuible a depósitos de tejido adiposo epicárdico, cambios en el contenido del tejido conectivo y depósito de amiloidosis senil (12). Por otra parte a medida que se avanza en edad, aumenta la probabilidad de ser portador de procesos patológicos cardíacos que aumentan el peso cardíaco. No pudimos analizar estos cambios en una población senil ya que la edad promedio de la serie estudiada era de 34 años.

La otra limitación que tuvimos en este trabajo fue el de haber obtenido los pesos de los corazones fijados en formalina al 10 %. Según Hutchins y Amaya, la fijación del corazón en formalina puede causar cambios impredecibles en los pesos cardíacos, calculando un aumento de peso de la masa cardíaca

en el 5,4 % (3). Contrariamente, otros patólogos encontraron una disminución del peso del corazón normal fijado en formalina durante un mes (4). Otros investigadores demostraron la validez de los resultados obtenidos en órganos fijados comparando los valores obtenidos en órganos fijados y frescos mediante llenado de los ventrículos con mercurio y los volúmenes teóricos calculados. Demostraron que los corazones fijados por un período mayor de 3 meses no afectaba significativamente el peso total del corazón (5).

El peso cardíaco se compone de los siguientes elementos anatómicos: ventrículo izquierdo, ventrículo derecho, septum interventricular, aurículas, la grasa epicárdica, esqueleto fibroso del corazón y los vasos epicárdicos e intramurales. El método descrito por Fulton permite pesar separadamente los ventrículos, lo cual representa el procedimiento más exacto para diagnosticar hipertrofia ventricular. Sin embargo, no se practica en las autopsias por lo complicado y lento de la metodología (4). El peso cardíaco tiene un amplio rango, pero es la guía más práctica para emitir el diagnóstico de hipertrofia miocárdica cuando sobrepasa el peso normal en 50 g (13).

Los cambios de morfología cardíaca (remodelado) tanto en forma como en peso, son la manifestación orgánica de cambios estructurales significativos en el ámbito subcelular, celular y tisular que se expresan como respuesta a una sobrecarga (14). Las sobrecargas agudas tanto de presión como de volumen sólo ocasionan dilatación cardíaca del segmento cardíaco que soporta la sobrecarga. Generalmente, la remodelación cursa con hipertrofia cardíaca que expresa una sobrecarga crónica tanto de presión como de volumen. En las enfermedades del miocardio, la sobrecarga es mixta por la lesión de fibras miocárdicas. Clínicamente, la hipertrofia del ventrículo izquierdo significa una sobrecarga de presión, de volumen o mixta. La hipertrofia aislada del ventrículo izquierdo, sin alteración significativa de los otros segmentos cardíacos, caracteriza la miocardiopatía hipertensiva o la miocardiopatía hipertrófica (15).

La hipertrofia con dilatación del ventrículo izquierdo (hipertrofia excéntrica) puede ser la expresión de una sobrecarga crónica diastólica o de volumen (insuficiencia aórtica) o una sobrecarga de presión pura (miocardiopatía hipertensiva) que cursa con insuficiencia cardíaca (fase final, hipertrofia patológica inadecuada, o descompensada). Desde el

punto de vista fisiopatológico, la hipertrofia patológica puede ser adecuada o compensada y/o inadecuada o descompensada (16). Desde el punto de vista anatomopatológico, la hipertrofia patológica tiene unas características bien definidas macroscópicas e histológicas que la distinguen de la hipertrofia fisiológica (17).

Un corazón hipertrófico desde el punto de vista morfológico macroscópico es un corazón aumentado de tamaño, con la forma conservada o alterada; con un peso aumentado para la edad, género, talla y peso corporal (índice de masa corporal) excluyendo la presencia de masas extra o intracavitarias que alteran el verdadero peso de la masa muscular cardíaca como: tumores, trombos, infiltraciones patológicas, abundante tejido adiposo, etc. Las medidas de los tractos de entrada y de salida del ventrículo izquierdo (VI) conjuntamente con las medidas del grosor de las paredes anteroseptal, diafragmática y lateral muestran cambios. Se distinguen dos tipos de hipertrofia ventricular izquierda: la hipertrofia concéntrica característica de la miocardiopatía hipertensiva y la hipertrofia excéntrica ya descrita. En la hipertrofia concéntrica, el grosor de las paredes está aumentado y los tractos de entrada y de salida del VI son normales o están disminuidos. La cavidad ventricular es pequeña. En la hipertrofia excéntrica, la cavidad está dilatada, el grosor de las paredes ventriculares es normal o está disminuido. Los tractos de entrada y de salida están aumentados. Desde el punto de vista anatomopatológico, se considera una hipertrofia crítica o patológica, la que cursa con un peso mayor de 500 g (18).

Desde el punto de vista histopatológico, los cambios del compartimiento miocítico e intersticial (no miocítico) varían según el estadio evolutivo de la hipertrofia ventricular. En la hipertrofia adecuada, los cambios celulares (hipertrofia) son los predominantes. Al contrario, en la hipertrofia inadecuada, excéntrica, predominan los cambios del intersticio de la matriz colágena y de la microvasculatura. Estos últimos son variables y dependen de la naturaleza de la hipertensión arterial (miocardiopatía hipertensiva es esencial, nefrótica o de otra causa).

Ha sido demostrado en los obesos que no sólo aumenta la masa del VI sino también la del ventrículo derecho con aumento significativo del grosor de la pared (19). La adaptación cardíaca a la obesidad puede conducir a hipertrofia del VI concéntrica o excéntrica con aumento proporcional al peso del cuerpo como ha sido demostrado en autopsias y

mediante estudios ecocardiográficos (13).

Estos pacientes, además, pueden presentar infiltración grasa del epicardio y del miocardio. (adipositas cordis). El síndrome de Pick constituye una forma extrema de obesidad que puede cursar con fibrilación auricular (exceso de tejido adiposo interauricular) y bloqueo de rama derecha del haz de His por excesivo reemplazo de tejido adiposo en el nodo sino-atrial y nodo auriculoventricular con fibrosis del mismo y destrucción del tejido de conducción. Por otra parte la obesidad con un 30 % de sobrepeso está asociada con una disminución de HDL (dislipidemia) (13).

Los pesos cardíacos obtenidos en los menores de 16 años se dividieron en tres grupos, en los niños menores de 4 meses, el promedio fue de 21 g; entre 4 y 9 meses, 33,3 g; y para los 10 años, el peso cardíaco estuvo alrededor de los 100 g. Según Coppoletta y Wolbach, el peso del corazón de un niño de 4 meses es de 21 g y el de 9 meses, de 37 g. El peso de un niño de 10 años fue calculado en 116 g (13). Como se puede comprobar tampoco existen diferencias grandes entre las series extranjeras y nuestros valores en el grupo de niños y adolescentes.

Conclusiones

Obtuvimos los pesos de los corazones de 141 individuos fallecidos en su mayoría en forma violenta y accidental o en circunstancias que ameritaron autopsia forense. Para los cálculos se tomaron en cuenta dos variables: la edad y el género. A pesar de las limitaciones que tuvimos, nuestros resultados son semejantes a los de otros trabajos de autores extranjeros.

Se definieron los conceptos de hipertrofia crítica, fisiológica y patológica así como los factores que pueden incidir en el aumento del peso cardíaco como la obesidad, infiltraciones del miocardio y otros cambios propios de la ancianidad.

REFERENCIAS

- Hudson R. Structure and function of the heart. Cardiovascular Pathology. Vol 1. Londres: Edward Arnold; 1965.
- Hutchins G M, Anaya OA. Measurements of cardiac size, chamber volumes and valve orifices at autopsy. Johns Hopkins Med J 1973;133:96-106.
- Hort W. Quantitative morphology and structural dynamics. Methods Arch Exp Pathol 1971;5:3-8.
- Fulton RM, Hutchinson EC, Jones AM. Ventricular weight in cardiac hypertrophy. Br Heart J 1952;14:413-420.
- Hangartner JR, Marley NJ, Whitehead A, Thomas AC, Davies MJ. The assessment of cardiac hypertrophy at autopsy. Histopathology 1985;9:1295-1306.
- Zeek PM. Heart weight. I. The weight of the normal human heart. Arch Pathol 1942;34:820-832.
- Oakley D. Cardiac hypertrophy in athletes. Br Heart J 1984; 52:121-123.
- Suárez C, Mota JD, Puigbó JJ, Avilán JM, Suárez JA, Zambrano F. Patrones morfológicos de la miocarditis crónica chagásica en autopsias forenses. Gac Méd Caracas 1999;107(4):517-530.
- Davies JM. Pathological view of sudden cardiac death. Br Heart J 1981;45:88-97.
- Silver MM, Silver MD. Examination and structure. Examination of the heart and of cardiovascular specimen's in surgical pathology. En: Silver M, Gotlieb A, Schoen F, editores. Cardiovascular Pathology. Nueva York: Churchill Livingstone; 2001.p.7.
- Womack H C. The relationship between human body weight, subcutaneous fat, heart weight, and epicardial fat. Hum Biol 1983;55:667-676.
- Waller BF, Bloch T, Barker BG, Roe SJ, Hawley DA, Pless JC, et al. The old-age heart: Aging changes of the normal elderly heart and cardiovascular disease in 12 necropsy patients aged 90 to 101 years. Cardiol Clin 1984;2:753-779.
- Olsen EGJ. Hypertrophy, hyperplasia and dilatation. The pathology of the heart. 2ª edición. Baltimore: University Park Press; 1980 p 41.
- Weber KT, Brilla C, Janicki J. Myocardial remodeling and pathologic hypertrophy. Hospital Practice 1991;15:73-80.
- Suárez C, Rosas L, Hamana L. Miocardiopatía hipertensiva versus miocardiopatía hipertrófica. VITAE. Academia Biomédica Digital. 2002;12caibco@reacciun.ve
- Suárez C. Bases morfológicas de la insuficiencia cardíaca. Endotelio 1999;4(1):5-13.
- Meerson FZ. The myocardium in hyperfunction, hypertrophy and heart failure. Cir Res 1969;25(Suppl II):1-63.
- Linzbach AJ. Hypertrophy, hyperplasia and structural dilatation of the human heart. Adv Cardiol 1976;18:1-9.
- Duflou J, Virmani R, Rabin I, Burke A, Farb A, Smialek J. Sudden death as a result of heart disease in morbid obesity. Am Heart J 1995;130:306-313.