

Relación de la presión arterial con indicadores antropométricos de masa y grasa corporal en niños

Relationship between the blood pressure and anthropometric indicators of body mass and body fat in school children

Analy Pérez Guillen, Yolanda Hernández de Valera

Laboratorio de Evaluación Nutricional, Universidad Simón Bolívar (LEN/USB), Edificio Básico 1, Piso 2, Laboratorio 2-28, Valle de Sartenejas. Estado Miranda, Venezuela. E-mail: analyperez@usb.ve

Palabras clave: antropometría, grasa corporal, presión arterial, niños.

Key Words: blood pressure, anthropometric, body fat, children.

Resumen

En el presente estudio, se planteó como objetivo relacionar los niveles de presión arterial con indicadores antropométricos de masa corporal total, cantidad y patrón de distribución de grasa corporal, en un grupo de niños en edad preescolar y escolar. Las variables antropométricas estudiadas fueron: peso, estatura, circunferencias y pliegues, que permitieron construir indicadores de masa corporal total, grasa corporal total y del patrón de distribución de la grasa corporal. También se midió la presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD). Fueron evaluados 189 niños con edades comprendidas entre los 5 y 10 años de edad, pertenecientes a dos unidades educativas del Estado Miranda, Venezuela. Se efectuaron análisis de correlación para contrastar las variables e índices antropométricos con las cifras de PAS y PAD. Se encontró en algunas edades una mayor asociación entre el patrón de distribución de la grasa corporal tronco/extremidades (Pliegues subescapular/tríceps y pliegues subescapular/tríceps + pliegue muslo medio), que la distribución de grasa glúteo-femoral (índice cintura/cadera) y abdominal versus periférica (índice cintura/muslo medio). Las más altas correlaciones se observaron en el sexo femenino a los 9 años entre PAS y el índice Pliegue subescapular /Pliegue tríceps + Pliegue muslo medio ($r = 0,61$, $p < 0,05$) y en el sexo masculino a los 10 años entre PAD y Pliegue subescapular/Pliegue tríceps ($r = 0,59$, $p < 0,05$). En aquellos casos que se observaron correlaciones estadísticamente significativas asociados con cifras tensionales, fueron mayores para los indicadores que midieron patrón de distribución, seguido de los que indican cantidad de grasa corporal, que entre estas y las que miden masa corporal total. El peso y los indicadores de masa corporal total, resultaron con las menores correlaciones obtenidas. Se recomienda el uso de indicadores antropométricos de patrón de distribución de grasa corporal para identificar precozmente en la población pediátrica un mayor riesgo de enfermedades degenerativas crónicas no transmisibles del adulto (EDCNTA), ya que se observa desde etapas tempranas de la vida un patrón de distribución de grasa corporal centripeta, específicamente en el sexo masculino.

Summary

The objective of this study was to settle down the relationship between the blood pressure in pre-school and school children, and anthropometric indicators such as total body mass, quantity and pattern of the body fat distribution. Anthropometric variables taken into consideration were: weight, height, circumferences and skinfolds. The collection of these data becomes necessary for the calculation of indicators such as total body mass, total body fat and fat distribution. Both systolic and diastolic blood pressures were measured. In order to proceed with the analysis, one hundred and eighty nine (189) children between 5 and 10 years old were selected from two educative units located in Miranda State, Venezuela. After the execution of the measurements mentioned above, a correlation analysis was performed between the anthropometrical data and their systolic/diastolic blood pressure readings. Under certain ages, a strong association was found between the trunk/extremity fat distribution pattern (subscapular/ triceps skinfolds and subscapular /triceps + mid thigh skinfold) and gluteal-femoral distribution (waist to hip radio) and abdominal versus peripheral (waist to mid thigh radio). The highest correlation values between PAS and subscapular skinfold/triceps skinfold + midthigh skinfold ($r = 0,61, p < 0,05$) index were observed in 9 years old girls, meanwhile 10 years old boys presented the highest correlation between PAD and subscapular skinfold/triceps skinfold ($r = 0,59, p < 0,05$). In contrast, weight and total corporal mass values presented the lowest correlation among all. The application of anthropometrics indicators such as fat distribution pattern is highly recommended under pediatric population, in order to identify in advance the risk of suffering chronic degenerative illnesses that are not transmitted by their parents.

Introducción

La distribución de la grasa corporal ha sido asociada significativamente como elemento de predicción del factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares tanto en hombre como en mujeres (Martínez *et al.*, 1993). Por lo tanto, en sujetos adultos, está bien establecido que una distribución de grasa central está asociado con un incremento del riesgo de enfermedades degenerativas crónicas no transmisibles del adulto (OMS, 1985; Taylor *et al.*, 2000). No obstante, el efecto de la localización de la grasa corporal sobre los niveles de presión arterial en niños es todavía materia de controversia, aunque existen evidencias clínicas y epidemiológicas que soportan la asociación entre obesidad, niveles elevados de presión arterial y enfermedades cardiovasculares (OMS, 1985). Estudios recientes desarrollados en niños, también mostraron que los depósitos de grasa central está correlacionado con patrones menos favorables de concentraciones séricas de lipoproteínas y presión arterial (OMS, 1985 y Taylor *et al.*, 2000). Por ello, es importante la identificación temprana de niños con alta adiposidad centrípeta y su asociación con factores de riesgo cardiovasculares durante la infancia y adolescencia (Taylor *et al.*, 2000). En cuanto a la presión arterial, investigaciones realizadas en niños y adolescentes sugieren que la presión arterial presenta patrones de comportamiento asociados a factores de riesgo cardiovasculares en la edad adulta (Blanco *et al.*, 2000). Sin embargo, la mayoría de los estudios transversales con niños han demostrado que existe una relación directa muy clara entre la presión arterial y la estatura, el peso y diversos índices relacionados con la masa corporal (OMS, 1985).

El peso permite también predecir la elevación de la presión arterial durante la niñez, específicamente estudios de seguimiento describen esta relación con la presión arterial sistólica. Aún no se han determinado los mecanismos por medio de los cuales el peso corporal se relaciona con la presión arterial y se desconoce en que medida la asociación del peso con el nivel de modificación de la presión arterial es consecuencia del desarrollo (OMS, 1985). Por otro lado, también ha sido estudiada la asociación entre una corpulencia alta y obesidad con un mayor riesgo de aterosclerosis, hipertensión arterial, diabetes mellitus no insulino dependiente y cáncer. Aún cuando un niño con sobrepeso y obesidad no siempre será un adulto obeso, el riesgo de obesidad y de enfermedades crónicas no transmisibles con la edad adulta es mayor que en un niño delgado

(Fundación Cavendes, 1996). También se han encontrado correlaciones positivas de niveles de presión arterial sistólica y diastólica con índice de masa corporal (IMC), pero no con el índice cintura/cadera en este grupo poblacional, lo cual evidencia que dicho índice está menos asociado con presión sanguínea como una consecuencia de esta inhabilidad de reflejar la distribución de grasa corporal en niños (Moussa *et al.*, 1994). En general, actualmente se ha recomendado que la circunferencia cintura/cadera sea usada para diferenciar la distribución de la grasa centripeta de la grasa glúteo-femoral, especialmente útil en los adultos, por la alta correlación que tiene la grasa troncal con el riesgo de enfermedades crónicas. En los niños y jóvenes ha dado mejores resultados para estudiar la distribución de la grasa corporal, la relación de la circunferencia de cintura/circunferencia del muslo, así como también la relación de cualquier pliegue del tronco con cualquier pliegue periférico, por ejemplo, la relación del pliegue subescapular con el pliegue tricípital, para identificar riesgo de enfermedades crónicas (Pérez *et al.*, 2000; Henríquez y Hernández, 1991).

En cuanto a las cifras tensionales, hay indicios de que una futura hipertensión puede determinarse durante la niñez, aunque no están bien definidos los factores precisos presentes en ese período temprano de la vida, que permiten pronosticar la hipertensión de la edad adulta (OMS, 1985). En los últimos años, las investigaciones sobre factores involucrados con hipertensión arterial en niños, han tomado un gran auge por las evidencias publicadas con respecto al desarrollo de hipertensión arterial en edades tempranas de la vida y su asociación con la morbimortalidad en muchas poblaciones (OMS, 1985 y Report of Second Task Force on Blood Pressure Control in Children, 1987). Se ha logrado demostrar que se produce un aumento de la tensión arterial con la edad, particularmente notable en el caso de la presión sistólica media (Méndez y Macías, 1994), mientras que la presión sistólica alta puede contribuir más al riesgo de complicaciones cardiovasculares que los niveles de presión diastólica (Perloff *et al.*, 1993).

Hoy en día existe un interés en conocer la relación entre presión arterial y diversas variables e índices antropométricos en la población pediátrica, dada su relación con enfermedades cardiovasculares, es por esto que los estudios realizados se han orientado a establecer valores de referencia para la presión arterial y su relación con variables antropométricas de peso, estatura e índice de masa corporal (IMC), faltando estudios donde se investigue la importancia de determinar la cantidad y patrón de distribución de grasa corporal e identificar su asociación con cifras de tensión arterial. En consecuencia se ha planteado como objetivo: Investigar la relación de los niveles de presión arterial sistólica y diastólica con indicadores antropométricos de masa, cantidad y patrón de distribución de grasa corporal, en un grupo de niños venezolanos.

Materiales y métodos

En la Tabla 1 se muestra la distribución por edad y sexo de los 189 niños venezolanos evaluados (95 niñas y 94 niños), con edades comprendidas entre los 5 a 10,9 años, pertenecientes a dos unidades educativas del Estado Miranda, en el período entre noviembre de 1997 y marzo de 1998. Los niños se encontraban clínicamente sanos, sin patologías aparentes para el momento del estudio, y fueron excluidos los niños con estadios de maduración sexual grado III o más según la clasificación de Tanner (Henríquez y Hernández, 1991), para evitar los sesgos que introducirían los cambios que se producen en estos grados de maduración temprana y las posibles alteraciones que se pudieran encontrar, tanto en los niveles de presión arterial como su relación con las variables e indicadores antropométricos.

Las mediciones antropométricas se tomaron en cada individuo, y comprendieron el peso (Kg.), la estatura (cm), pliegues cutáneos (mm) y circunferencias (cm) según las normas y técnicas referidas en el Anthropometric Standardization Reference Manual (Lohman *et al.*, 1988). Las mediciones fueron conformadas por el equipo de medición, sujeto "medidor" y un "anotador" previamente entrenados y estandarizados, de acuerdo a las normas y procedimientos internacionales (Lohman *et al.*, 1988), obteniendo un alto nivel de precisión tanto intermedidor como intramedidor en todas las variables, con error de medición por debajo de los niveles máximos permitidos. Las mediciones se hicieron en hemisferios corporales (derecho e izquierdo) utilizando los mismos instrumentos, los cuales fueron calibrados antes de cada sesión. Al inicio, fueron localizados y marcados los puntos anatómicos sobre la piel del sujeto, siguiendo las

especificaciones de la técnica a seguir. El peso se midió en Kg. con una balanza de pie (marca Detecto), con una capacidad de 140 Kg. y con una apreciación de 0,1 Kg. La estatura fue medida con un estadiómetro portátil marca Holtain Limited, con una apreciación de 1mm. Las medidas de circunferencias fueron tomadas con la cinta metálica Holtain Limited con escala de 0,1 cm y los pliegues cutáneos con el calibrador de pliegues cutáneos Holtain limited, con una presión constante de 10 gr/mm² y una apreciación de 0,2 mm.

Grupo EDAD	Masculino		Femenino		Total	
	n	%	n	%	n	%
5-5,9	15	7,9	16	8,5	31	16,4
6-6,9	17	9,0	18	9,5	35	18,5
7-7,9	15	7,9	15	7,9	30	15,9
8-8,9	16	8,5	15	7,9	31	16,4
9-9,9	16	8,5	15	7,9	31	16,4
10-10,9	15	7,9	16	8,5	31	16,4
Total	94	49,77	95	50,3	189	1000

Tabla 1. Distribución de la muestra por sexo y grupos de edad (n = número, % = porcentaje).

Table 1. Distribution of the sample by sex and age groups (n = number, % = percentage).

La medición de presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) se realizó con un monitor oscilométrico digital (serie omega 1400). El sujeto se colocó en una camilla en posición decúbito dorsal en relativa calma y quietud, luego de cinco minutos de reposo, con el brazo izquierdo al descubierto, con un brazaletes apropiado para el brazo. Las mediciones de presión arterial sistólica y diastólica fueron realizadas según las técnicas descritas internacionalmente aceptadas (Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children, 1987). La lectura se registró en milímetros de mercurio (mmHg).

Las variables antropométricas que se incluyeron fueron: peso (P), estatura (T), circunferencia media del brazo (Cb), circunferencia de cintura (Cint) y circunferencia de cadera (Cad), circunferencia de muslo medio (Cmm), pliegue de tríceps (Ptr), pliegue subescapular (Pse) y pliegue de muslo medio (Pmm). A partir de estas variables antropométricas se construyeron como indicadores de masa corporal total el índice peso/estatura² (índice de Quetelet); como variables de grasa corporal se analizaron los Ptr, Pse y Pmm, circunferencia de cintura, cadera y muslo medio; como indicadores de cantidad de grasa corporal el área grasa del brazo y la sumatoria de dos pliegues (Ptr+Pse) y de tres pliegues (Ptr+Pse+Pmm). Un segundo grupo de indicadores con el patrón de distribución de grasa corporal fue analizado, utilizando las variantes del índice de centripetalidad tronco/ extremidad superior (Pse/Ptr) y tronco/extremidades (Pse/Ptr+Pmm), y los índices de adiposidad tales como la distribución glúteo-femoral (índice cintura/cadera) y la distribución abdominal versus periférica (índice cintura/muslo medio).

Para procesar y analizar los datos obtenidos, se utilizó el programa Excel, versión 5.0. y el paquete estadístico SPSS versión 7.5. Se obtuvieron los estadísticos descriptivos (media y desviación estándar) por grupos de edad y sexo. Al realizar el análisis de los resultados, se consideraron tres clasificaciones por edad: a) Por grupos totales de edad y por sexo (5 a 10 años), b) Por rangos de edades que oscilaban entre los 5 a 7 años y 8 a 10 años por sexo y c) Por edades simples y sexo (5-5,9 años, 6-6,9 años, 7-7,9 años, 8-8,9 años, 9-9,9 años, 10-10,9 años). Para establecer el grado de asociación considerando significativos, desde el punto de vista estadístico, se efectuaron correlaciones lineales simples de Pearson de todas y cada una de las variables e indicadores estudiados con las cifras de presión arterial entre los sexos, grupos por edad y total, a un nivel de confianza del 95% (p<0,05).

Resultados

En la Tabla 2 se muestran los valores de media y desviación estándar de las variables estudiadas en el grupo de niños estudiados, diferenciadas por sexo.

Variable	Sexo Femenino		Sexo Masculino	
	Media	DS	Media	DS
Peso (Kg.)	27,8	8,0	28,2	8,0
Estatura(cm)	127,2	10,9	128,7	10,9
IMC (Kg/cm ²)	16,8	2,6	16,7	2,6
Circunferencia de brazo izq. (cm)	19,8	2,7	19,5	2,8
Circunferencia de brazo der (cm)	19,8	2,7	19,5	2,8
Circunferencia cintura (cm)	55,9	6,4	58,1	6,3
Circunferencia cadera (cm)	67,2	8,5	66,1	7,9
Circunferencia muslo izq.(cm)	36,0	4,7	36,0	5,1
Circunferencia muslo der(cm)	35,9	4,8	36,0	5,1
Pliegue tríceps izq. (mm)	10,5	3,7	9,0	4,1
Pliegue tríceps der (mm)	10,8	3,7	9,3	4,1
Pliegue subescapular izq. (mm)	8,5	4,0	7,3	3,7
Pliegue subescapular der (mm)	8,4	3,8	7,2	3,6
Pliegue muslo medio izq. (mm)	18,2	6,0	15,8	7,2
Pliegue muslo medio der (mm)	18,0	6,2	15,6	7,3
Area grasa izq. (cm ²)	8,2	4,8	7,0	4,8
Area grasa der (cm ²)	10,1	4,8	8,8	5,2
Area muscular izq (cm ²)	23,6	5,2	23,9	5,6
Area muscular der (cm ²)	21,7	4,7	22,2	4,7
Sumatoria Ptr+Pse izq. (mm)	19,0	7,3	16,2	7,6
Sumatoria Ptr+Pse der (mm)	19,2	7,3	16,5	7,6
Sumatoria Ptr+Pse+Pmm izq. (mm)	37,2	12,8	32,0	14,6
Sumatoria Ptr+Pse+Pmm der (mm)	37,2	12,9	32,1	14,5
Indice Pse/Ptr izq. (mm)	0,8	0,2	0,8	0,1
Indice Pse/Ptr der (mm)	0,8	0,2	0,8	0,1
Indice Pse/Ptr+Pse izq. (mm)	0,4	0,1	0,4	0,0
Indice Pse/Ptr+Pse der (mm)	0,4	0,1	0,4	0,0
Indice cintura/muslo medio izq.(mm)	1,6	0,1	1,6	0,1
Indice cintura/muslo medio der.(mm)	1,6	0,1	1,6	0,1
Indice cintura/cadera	0,8	0,0	0,9	0,0

Tabla 2. Estadística descriptiva de las variables e indicadores antropométricos por sexo. IMC: Índice de masa corporal, izq = izquierda, der = derecha, Ptr = pliegue tríceps, Pse = pliegue subescapular, Pmm = pliegue muslo medio.

Table 2. Descriptive statistic of the anthropometric variables and indexes by sex. BMI: Body Mass Index; Ptr = triceps skinfold; Pse = subscapular skinfold, Pmm = middle thigh skinfold.

Los resultados indican un perfil morfológico similar entre niños y niñas, marcándose solo el dimorfismo sexual en las variables relativas a la adiposidad corporal, en donde las niñas presentaron valores ligeramente superiores que los niños. Estos a su vez, presentaron valores ligeramente superiores en las áreas musculares, lo que sugiere un predominio del desarrollo músculo esquelético en los niños y la acumulación de grasa en las niñas, coincidiendo con el dimorfismo sexual reportado en la mayoría de los trabajos de auxología nutricional (Tabla 2).

Correlaciones de presión arterial con las variables e indicadores de masa corporal total.

Al estudiar las variables de masa corporal total tales como peso, estatura e IMC, con las cifras de presión arterial, se pudo apreciar que las correlaciones por grupos totales para el sexo femenino y masculino no resultaron significativas, así como tampoco al realizar la clasificación por rangos de edad de 5 a 7 y de 8 a 10 años, con excepción del grupo de niños de 5-7 años en los cuales el IMC y la PAD mostraron una correlación significativa ($r = 0,21$). Al estudiar uno y otro sexo desagregados por edades simples, en el sexo masculino se presentan correlaciones positivas

para el grupo de 5 y el de 10 años entre la PAS e IMC con valores de $r = 0,47$ y $0,52$ respectivamente. En el sexo femenino no se encontraron correlaciones positivas al estudiar las correlaciones por edades simples. Cabe destacar que en el presente estudio no se observaron correlación significativa para las variables de peso y estatura en uno y otro sexo, ni por edad.

Correlaciones de presión arterial con las variables de grasa corporal total

Al analizar las correlaciones de la PAS y PAD con las variables de grasa corporal total, se observó una significación positiva, tanto para el sexo femenino como el masculino y para los rangos de edad de 5 a 7 años y de 8 a 10 años. Al clasificar a los niños desagregados por edades simples desde los 5 hasta los 10 años, se evidenció que para el sexo femenino no se presentaron correlaciones positivas, a diferencia que para el sexo masculino, la PAS se correlacionó positivamente con el pliegue subescapular izq. ($r = 0,45$) y el pliegue del muslo medio izquierdo ($r = 0,44$) a los 10 años de edad, y la PAD se correlacionó positivamente con pliegue de muslo medio izq. y der. con valores de $r = 0,48$ y $0,46$ respectivamente y solamente para el grupo de 8 años de edad. Las correlaciones de la PAS y PAD con las circunferencias de cintura, cadera y muslo medio no resultaron significativas al agruparlos por rangos de edad de 5 a 7 años y de 8 a 10 años, así como por grupos totales de edad. Por el contrario, se observan como al desagregar a los varones por edades simples la PAS presentó una correlación positiva con la circunferencia de cintura a los 10 años con $r = 0,49$ y la circunferencia de muslo medio izq ($r = 0,48$) y der ($r = 0,45$) a los 10 años, para los 5 años se observó igualmente buena correlación con la circunferencia de muslo medio izq. ($r = 0,48$) y der ($r = 0,47$). En la hembras no se encontraron correlaciones positivas para ninguna variable.

Correlaciones de presión arterial con los indicadores de cantidad de grasa corporal total

Al estudiar las correlaciones correspondientes a cantidad de grasa corporal total, determinadas a partir del área grasa del brazo, no se evidenciaron correlaciones significativas en el sexo femenino para ningún rango de edad, por el contrario para el sexo masculino, cuyas correlaciones positivas se presentaron entre la PAS y área grasa del brazo izq. y der. a los 10 años ($r = 0,48$ y $0,55$), así como también con PAD a los 7 años, con valor de $r = 0,44$ para el lado der. Al determinar las sumatorias de pliegues cutáneos, se encontró que tanto para el grupo total de uno y otro sexo, así como por grupos de edad, no se encontraron correlaciones significativas. Al desagregar la muestra por edades simples, las únicas correlaciones significativas para cantidad de grasa corporal a partir de sumatoria de pliegues se evidenció en el sexo masculino, entre PAS y la sumatoria de dos y tres pliegues, para ambos lados del cuerpo a los 10 años de edad y con valores de correlación con significancia estadística para Ptr+Pse izq. y der. con $r = 0,51$ y $0,50$ respectivamente y para Ptr+Pse+Pmm izq. con $r = 0,49$ y der. $r = 0,48$.

Correlaciones de presión arterial con los índices de patrón de distribución de grasa corporal total

En cuanto a los indicadores de patrón de distribución de la grasa corporal, se pudo observar correlaciones positivas y significativas entre la PAS en las niñas de 8 a 10 años con las variantes de los índices de centripetalidad tronco/extremidad superior Pse/Ptr izq. $r = 0,33$ y der. $r = 0,39$ y tronco/extremidades Pse/Ptr+Pmm izq. $r = 0,33$ y der. $r = 0,40$, los niños del mismo grupo de edad con PAD reportaron valores correlaciones de Pse/Ptr izq. $r = 0,32$ y der. $r = 0,43$ y Pse/Ptr+Pmm izq. $r = 0,29$ y der. $r = 0,40$. También cabe destacar, que al realizar el análisis de las correlaciones por edades simples, en el sexo femenino a los 9 años de edad se evidenciaron valores de $r = 0,57$ y $r = 0,60$ tanto para el índice Pse/Ptr (izq. y der.) como para la variante de Pse/Ptr+Pmm del lado izq. y der. con determinaciones de $r = 0,57$ y $0,61$ respectivamente para PAS y a los 10 años con Pse/Ptr der. ($r = 0,51$) y Pse/Ptr+Pmm der. ($r = 0,50$). Para el sexo masculino la clasificación por edades simples se observaron, la asociación entre PAD y los índices de centripetalidad a los 9 años (Pse/Ptr der. $r = 0,51$ y Pse/Ptr+Pmm der. $r = 0,50$) y a los 10 años para ambos índices en el lado izq. $r = 0,59$ y $r = 0,56$ respectivamente. Es importante resaltar, que los índices de centripetalidad fueron los valores más altos de significancia observados, tales como en el sexo femenino a los 9 años de edad entre la PAS y el índice tronco/extremidades Pse/Ptr+Pmm ($r =$

0,61) y en el sexo masculino a los 10 años se observó con PAD y índice troncal/extremidad superior Pse/Ptr ($r = 0,59$).

La asociación significativa entre la presión arterial y el patrón de distribución de la grasa corporal a partir de los índices de adiposidad que reflejan la distribución glúteo femoral de la grasa determinado a partir del índice cintura/cadera, se observó una significación positiva para PAS en las niñas de 6 años ($r = 0,48$) y 10 años ($r = 0,43$), así como en los niños a los 7 años de edad ($r = 0,54$) y en el grupo de 8 a 10 años ($r = 0,29$).

Las correlaciones calculadas para los índices de adiposidad abdominal versus periférica, indicaron que solamente están correlacionados significativamente la PAS y el índice cintura/muslo medio izq. ($r = 0,18$) para el grupo total de niñas evaluadas (5 a 10 años), así como también a los 6 años de edad con valores de $r = 0,55$ y $0,57$ para el lado izq. y der. Para el grupo de varones estudiados no se observaron asociaciones entre presión arterial y los índices de distribución de la grasa abdominal versus periférica. Por lo expuesto anteriormente, cabe resaltar el predominio de la distribución de la adiposidad central en los niños y la adiposidad periférica en las niñas. En cuanto a la PAD, no se determinaron correlaciones significativas con los índices de adiposidad en ninguna de las edades en uno y otro sexo.

Discusión

De los indicadores de masa corporal total correlacionados con presión arterial sistólica y diastólica, fue significativo únicamente el IMC en el sexo masculino tanto para PAS (5 y 10 años) como con PAD (5 a 7 años). Esto coincide con los datos reportados por Sangi y colaboradores (1992), quienes encontraron correlaciones positivas de la presión arterial con IMC en niños y en el estudio realizado por Salazar y colaboradores (1991) en población escolar de 6 a 14 años de la ciudad de Caracas, donde existe una correlación positiva con significancia estadística entre los niveles de presión arterial diastólica e índice de masa corporal en el sexo masculino y presión arterial sistólica con IMC para uno y otro sexo. Otros estudios reportan similares resultados entre la asociación de niveles de presión arterial e IMC (Moussa *et al.*, 1994). Cabe destacar, que en los niños del presente estudio, no se encontraron correlaciones positivas de las variables peso y estatura con la presión arterial en ningún rango de edad, lo que difiere de los trabajos realizados por otros autores, donde sí se reportaron correlaciones positivas tanto del peso como de la estatura con la presión arterial diastólica y la sistólica para uno y otro sexo, tales como los reportados en el estudio en la ciudad de Caracas (Muñoz *et al.*, 1980) en niños de 6 a 15 años de edad y en el estudio en el Estado Nueva Esparta, Venezuela (Machado, 1992) con niños entre los 7 y 14 años, cuyas correlaciones fueron estadísticamente significativas en mayor grado con la estatura en el sexo femenino, y con el peso en el sexo masculino. Salazar y colaboradores (1991) reportaron para un grupo de niños de 4 a 6 años, la existencia de correlaciones positivas estadísticamente significativas entre la presión arterial sistólica y las variables antropométricas de peso y estatura para uno y otro sexo. Por otro lado, Voors y colaboradores (1976), reportaron en el Bogalusa Heart Study (niños de 5 a 14 años) un comportamiento similar, al correlacionarse los niveles de presión arterial con la estatura y el índice de masa corporal, así como también el estudio del Muscatine Study (Lauer *et al.*, 1984) en donde se confirma la relación del peso y niveles de presión arterial en niños de 5 a 14 años de edad.

Estas investigaciones antes mencionadas tienen el denominador común que la población estudiada comprenden rangos de edades mayores, que generalmente oscila entre los 6 y 15 años (distinto al rango de edad considerado en la muestra de este estudio), lo que incorporan a jóvenes con cambios puberales y la influencia de la maduración sexual tanto en la masa corporal total como en el incremento del volumen sanguíneo, con los efectos consiguientes en el peso y la estatura corporal. Por lo tanto, cabe destacar, que la composición corporal del grupo estudiado en la presente investigación, caracterizada por una masa corporal aumentada a expensas de una mayor musculatura, pudiera usualmente estar asociado como un grupo de bajo riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas del adulto y cifras altas de presión arterial, lo que pudiera explicar los resultados obtenidos de correlaciones no significativas con las variables de masa corporal total en estos niños y que difieren de los reportes de otros autores.

Por otra parte, al analizar las variables de grasa corporal total, las correlaciones positivas

encontradas solo se presentaron en el sexo masculino, que generalmente es señalado como de mayor riesgo que el sexo femenino. En cuanto a la asociación entre la presión arterial sistólica y diastólica con la circunferencia de cintura, cadera y muslo medio no se encontraron significativas las correlaciones, al ser estudiados por rangos de edad de 5 a 7 años y de 8 a 10 años, así como por grupos totales de edad. Los resultados antes comentados difieren de los reportados por otros autores. Sangi (1992), señala que, de todas las variables estudiadas, la circunferencia de cadera fue la que presentó la mayor correlación asociada a los factores de riesgo estudiados (presión arterial sistólica y diastólica), tanto para niñas como niños de 6 a 14 años de edad (Sangi, 1992). Taylor y colaboradores (2000) sugieren en su estudio que la circunferencia de cintura permite identificar a una alta proporción de niños y adolescentes con alta masa grasa troncal.

Los resultados obtenidos de correlacionar los indicadores de cantidad de grasa corporal total, sumatorias basadas en pliegues cutáneos, tanto para el grupo total de uno y otro sexo, así como por grupos de edad, no fueron estadísticamente significativo, a excepción de la hallada en el grupo de niños de 10 años. Estos resultados difieren de los descritos por Sangi (1992) en un estudio realizado en Texas (USA) en 743 niños con edades comprendidas entre los 6 y 14 años de edad. En dicho estudio, se reportaron correlaciones significativas entre factores de riesgo (presión arterial) y la sumatoria de pliegue tríceps y subescapular y sumatoria del pliegue de tríceps y muslo, indicando una fuerte asociación de la tensión arterial con una mayor cantidad de grasa corporal.

Utilizando dos variantes del índice de centripetalidad, un segundo grupo de indicadores relacionados con el patrón de distribución de la grasa a nivel tronco/extremidad fue analizado, resultado que el valor absoluto de las correlaciones significativas de estos índices fueron los mayores en comparación con las correlaciones significativas de la presión arterial y los indicadores de masa corporal total. Al analizar estos resultados es importante señalar el comportamiento de la distribución de la grasa corporal en los rangos de edad aquí estudiados, debido a que las correlaciones de los niveles de presión arterial con los indicadores de cantidad y del patrón de distribución de la grasa y como estos, se presentan con ciertas características en unas edades y en otras no.

En el presente estudio, han sido excluidos aquellos niños que presentaban estadio de maduración grado III o más, para así evitar los posibles sesgos que pudieran derivarse por los cambios que se producen en los maduradores tempranos. Cabe destacar, que los maduradores tempranos tienden a acumular más grasa a través de todos los pliegues que los maduradores promedios y tardíos. Los efectos de los estadios de maduración más avanzados originan diferencias en la grasa corporal entre los maduradores tempranos y tardíos, pero no hay evidencia de los efectos en la distribución de esa grasa. Lo que sí se conoce es que los hombres maduradores tempranos tienen relativamente más grasa troncal que grasa de las extremidades que los maduradores tardíos, medida por el pliegue subescapular y la sumatoria de pliegues (Deutsh y Mueller, 1985). En el grupo muestral de esta investigación, en el rango de edad de 9 y 10 años es donde principalmente se presentan las asociaciones significativas entre presión arterial y los indicadores de patrón de distribución de la grasa corporal; conociendo que principalmente debería estar integrado por maduradores tardíos, pudiéramos inferir que aunque en estas edades es donde principalmente se inicia el brote prepuberal y con la subsecuente ganancia en grasa corporal, es lógico pensar que se presenten las correlaciones significativamente positivas en estos rangos de edad en uno y otro sexo.

Al observar los resultados obtenidos en estos indicadores del patrón de distribución de la grasa corporal con la presión arterial sistólica, se muestra una mejor correlación del índice cintura/cadera para el sexo masculino y para el sexo femenino la relación cintura/muslo medio. En la muestra analizada hubo el predominio de la adiposidad periférica en el sexo femenino, así como distribución ginoide de la grasa corporal a partir de lo 9 a 10 años de edad. En los varones, se muestra una adiposidad orientada hacia la centripetalidad ó distribución androide desde etapas tempranas de la vida. Estos resultados coinciden parcialmente con los reportados por Henríquez y Hernández (1991) y Moussa y colaboradores (1994), que señalan que para estudiar la distribución de la grasa corporal, la relación circunferencia cintura/circunferencia muslo, ha dado mejores resultados en la evaluación de niños y jóvenes. Por el contrario, los resultados obtenidos en este estudio difieren de los reportados por Moussa y colaboradores (1994), en niños obesos y

no obesos entre los 7 a 18 años, quienes presentaron una correlación no significativa entre presión arterial sistólica y diastólica con el índice cintura/cadera tanto en niñas como en niños. Los niños estudiados en esta investigación fue realizado con un grupo muestral diferente al analizado por Moussa y colaboradores (1994), lo que podría afectar el común de los resultados.

De todos los datos comentados anteriormente, es importante destacar que al realizar los cálculos de las correlaciones agrupando por rangos de edad, ya sea por grupos de 5 a 7 años o por grupos totales de niñas y niños ó muestra total, a pesar de recolectar un mayor número de niños, es común apreciar que muchas de las correlaciones no resultaron significativas, aunque pudieran ser de mayor utilidad ya que se podrían indicar por rangos de edad más amplios; a diferencia de que si estudiamos las correlaciones por edades simples, resultó más específico, presentando correlaciones con significación estadística positiva con variables que al estudiarse por rangos de edad no se encontraron.

En aquellos casos en que se observaron correlaciones estadísticamente significativas entre las cifras de presión arterial con variables e indicadores antropométricos, las mejores correlaciones obtenidas fueron las correspondientes el patrón de distribución de la grasa corporal, seguido de la cantidad de grasa corporal y estas a su vez resultaron mejores que las variantes de masa corporal total. Por tanto, es conocido que el patrón de distribución de la grasa corporal se perfila desde etapas tempranas de la vida, se hace necesario suponer que igualmente existe una predisposición más temprana a padecer en el futuro de enfermedades crónicas no transmisibles del adulto, sería oportuno la prevención y la implementación de medidas de atención precozmente, para lo cual el uso de los indicadores antropométricos de centripetalidad, tales como tronco/extremidad superior en el sexo masculino y el índice tronco/extremidad superior e inferior en el sexo femenino, serían de utilidad que aquellos orientados a medir la distribución glúteo-femoral y abdominal versus periférica.

Las nuevas investigaciones deberían estar orientadas a realizar curvas percentilares correspondientes a los índices del patrón de distribución de la grasa corporal en la población pediátrica para uso práctico, a manera de poder detectar precozmente la población a riesgo, así como también estudiar las características de composición corporal, patrón de distribución e investigar su relación con otros factores de riesgo asociados, tales como las características bioquímicas (glicemia, perfil lipídico entre otros) relacionados con las enfermedades crónicas degenerativas no transmisibles en el adulto.

Referencias bibliográficas

- Blanco, L.C., Macias, T.C., López, B.M., 2000, Relación entre la maduración temprana, índice de masa corporal y el comportamiento longitudinal de la presión arterial sistólica. *Acta Científica Venezolana*, 51, 252-256.
- Deutsh, M., Mueller, W., 1985, Androgyny in fat patterning is associated with obesity in adolescents and young adults. *Ann Hum Biol*, 12(3), 275-286.
- Fundación Cavendes, Nutrición Base del Desarrollo, 1996, Situación Alimentaria y Nutricional de Venezuela. Caracas, Venezuela: Ediciones Cavendes, (II), 52-68.
- Henríquez Pérez, G., Hernández Valera, Y., Correa de Alfonso, C., 1991, Evaluación Nutricional Antropométrica. En: Lopez Blanco M, Jiménez Landaeta M. *Manual de Crecimiento y Desarrollo*. Caracas, Venezuela, 16-23.
- Lauer, R.M., Clarke, W.R., Beaglehole, R., 1984, Level, trend, and variability of blood pressure during childhood: the Muscatine Study., *Circulation*, 69(2), 242-249.
- Lohman, T.G., Roche, F., Martorell, R., 1988, *Anthropometric Standardization Manual* Kinectics Books. Champagne, Illinois.
- Machado, H.I., Dini, G.E., Rubín, S.A., Bonacini, B.F., Avilán, J.R., Anselmi, G., Machado, A.I., 1992, Tensión arterial en población escolar de Juan Griego y alrededores Estado Nueva Esparta, Venezuela. *Arch Ven Puer Ped*, 55(2), 55-68.
- Martínez, E., Devesa, M., Bacallao, J., Amador, M., 1993, Índice subescapular/tricóspital: Valores percentilares en niños y adolescentes cubanos. *Arch Lat Nutr*, 43(3), 199-203.
- Méndez Castellano, H., Macias Tomei, C., 1994, Fundacredesa. Proyecto Venezuela. *Arch Ven Puer Ped*, 57(1), 42-47.

- Moussa, M.A.A., Skaik, M.B., Selwanes, S.B., Yaghy, O.Y., Bin-Othman, SA., 1994, Contribution of body fat and fat pattern to blood pressure level in school children. *Eur J Clin Nutr*, 48, 587-590.
- Muñoz, S., Muñoz, H., Zambrano, Z., 1980, Blood Pressure in School-Age Population. Distribution, Correlations, and Prevalence of Elevated Values. *May Clin Proc*, 55, 623-632.
- Organización Mundial de la Salud (OMS), Informe de un Grupo de Estudio de la OMS., 1985, Investigaciones sobre la tensión arterial en los niños. Ginebra: Serie de Informes Técnicos, 15.
- Pérez, B., Landaeta, J.M., Vásquez, M., 2000, Distribución de la adiposidad en adolescentes mediante el índice de conicidad, 51, 244-251.
- Perloff, D., Grim, C., Flack, J., Frohlich, E.D., Hill, M., Mc Donald, M., Morgenstern, B.Z., 1993, Human Blood Pressure Determination by Sphygmomanometry. *Circulation*, 88(5), 2460-2470.
- Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children., 1987, *Pediatrics*, 79, 1-25.
- Salazar Carvajal, M., León Blanchard, M., Ariza, M., 1991, Correlación de la presión arterial con variables antropométricas. *Arch Ven Puer Ped*, 54(4), 198-210.
- Sangi, H., Mueller, H., Harrist, R.B., Rodriguez, B., Grunbaum, J.G., Labarthe, D.R., 1992, Is body fat distribution associated with cardiovascular risk factors in childhood. *Ann Hum Biol*, 6(19), 559-578.
- Taylor, R.W., Jones, E.I., Williams, S.M. and Goulding, A., 2000, Evaluation of waist circumference, waist-to-hip-ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. *Am J Clin Nutr*, (5)72, 490.
- Voors, A.W., Foster, T.A., Frerichs, R.R., Webber, L.S., Berenson, G.S., 1976, Studies of Blood Pressures in Children, Ages 5-14 years, in a Total Biracial Community. The Bogalusa Heart Study. *Circulation*, 54(2), 319-327.