

112507

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COORDINACIÓN DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN
CIENCIAS MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD



ASOCIACIÓN DE LA ESTATURA BAJA CON LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL
EN ADULTOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN CIENCIAS

P R E S E N T A

Martha Kaufer Horwitz

TUTOR: Dr. Héctor Ávila Rosas

COMITÉ TUTORAL:

Dr. Héctor Bourges Rodríguez

Dr. Luis Alberto Vargas Guadarrama

CIUDAD DE MÉXICO

2005

m. 341189



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTA TESIS NO SALI
DE LA BIBLIOTECA

DEDICATORIA

A Luis, con todo mi amor

A mis adorados hijos, Erika y Oscar, fuente de inspiración

A mis padres, por su ejemplo

A mi abuelita, por los momentos

A mis hermanas, por su compañía

Acordó a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: MARTHA KAUFER HORWITZ

FEBRERO 17, 2005

FIRMA:

Martha Kauffer H.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Héctor Ávila Rosas, mi tutor, por su incondicional apoyo a lo largo de mi vida profesional, por compartir conmigo sus conocimientos y por las estimulantes discusiones académicas.

A los Doctores Héctor Bourges Rodríguez y Luis Alberto Vargas Guadarrama, miembros de mi Comité Tutoral, por su asesoría, su constante interés en mi formación académica y su valiosa amistad.

Al Dr. Silvestre Frenk y Freund, por regalarme su tiempo y compartir su sabiduría, su experiencia y una serie de interesantes anécdotas con notable sencillez.

A los Doctores Alejandro Cravioto Quintana, Malaquías López Cervantes y Carlos Villanueva Díaz, por revisar este documento en su versión final.

A la Dra. Luz María Goti Rodríguez, directora, en su momento, de las Clínicas "Dr. Ignacio Chávez" y "Ermita" del ISSSTE, por haberme abierto sus puertas aún sin conocerme y permitirme realizar este trabajo.

A los Doctores Elizabeth Tejero, Luis Alberto Vargas y Julieta Aréchiga y a la Enfermera Cristina Ramírez, por su apoyo en la fase de entrenamiento y de homogeneización de las mediciones.

A las Licenciadas en Nutrición Belén Alonso, Jennifer Arjona, Ivette Barragán, Laura Cortina, Elizabeth García, Mariana Gómez, Paulina Lazzeri, Christiane Mansur, Judith Martínez, Karla Peláez, Maribel Pérez y Diana Vélez, por su valiosa participación en la fase de campo.

Al Instituto Nacional de Perinatología, por el apoyo incondicional recibido para la realización del proyecto de investigación.

A los hombres y mujeres que me regalaron su valioso tiempo y que participaron en el presente estudio de manera desinteresada sin otro fin que el de apoyar el avance del quehacer científico.

RESUMEN

Antecedentes: Se ha sugerido que los individuos con estatura baja tienen un mayor riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad, la hipertensión arterial y las enfermedades cardiovasculares.

Objetivo: Determinar la asociación entre la estatura, el índice de masa corporal (IMC), la composición corporal (% y distribución de grasa corporal) y la presencia de hipertensión arterial (HTA) en adultos.

Material y métodos: Se estudiaron 1002 hombres y 1157 mujeres de 20 a 69 años de edad de dos Clínicas de Medicina Familiar del ISSSTE, clínicamente sanos, sin embarazo, lactancia o parto reciente, que dieron su consentimiento para participar. Se evaluaron, por duplicado peso, estatura, talla sentado, panículos (tricipital, bicipital, subescapular, suprailiaco), perímetros (cintura, cadera) y anchuras (biacromial, bicrestal, codo y rodilla). Se calcularon: IMC, grasa corporal total, sumatoria de panículos, índices cintura/cadera, cintura/estatura y córmico. La tensión arterial se evaluó por duplicado, utilizando un esfigmomanómetro de columna de mercurio. Se diagnosticó HTA con valores de tensión arterial sistólica y/o diastólica ≥ 140 y/o ≥ 90 mm Hg en dos ocasiones o cuando el sujeto se declaró hipertenso, con diagnóstico médico y bajo tratamiento antihipertensivo. Se definió el sobrepeso con un IMC ≥ 25 y < 30 y obesidad con IMC ≥ 30 . La estatura baja se definió como estatura < 164 cm en hombres y < 151 cm en mujeres. Los análisis estadísticos se hicieron por sexo y por grupo de edad (20 a 49 años y 50 a 69 años) y en algunos casos, por cuartil de IMC. Para las variables continuas, se calcularon medias, desviaciones estándar y correlaciones simples (r de Pearson). Se usó la t de Student para muestras independientes para evaluar las diferencias de medias entre grupos. Las variables nominales se describieron con frecuencias y porcentajes y las diferencias entre grupos se establecieron mediante las pruebas de Fisher y χ^2 . Se calcularon razones de momios (OR) con sus intervalos de confianza del 95% para HTA en estatura baja y estatura normal y se generaron modelos de regresión logística por pasos sucesivos para la HTA.

Resultados: El 28.3% de los sujetos estudiados cursaron con estatura baja. El 71.7% de los hombres y el 69% de las mujeres presentaron sobrepeso u obesidad. La prevalencia de HTA fue de 20.3% en mujeres y de 20.8% en hombres, aunque al dividir por grupo de estatura, las prevalencias mayores correspondieron al grupo de estatura baja (19% vs 23.6% en hombres y 17.4% vs 29.0% en mujeres de estatura normal y baja, respectivamente), con diferencias significativas sólo en las mujeres. El OR para HTA en mujeres de estatura baja fue de 1.942 (IC 95%: 1.445, 2.610). No se encontraron diferencias en la presencia de HTA entre los estratos de estatura baja y normal por edad y por edad y cuartil de IMC, ni se documentó un riesgo distinto de presentar HTA debido a la estatura baja en hombres o en mujeres. La estatura no entró a los modelos de regresión logística por pasos sucesivos para HTA por sexo. Entraron a los modelos, la edad, el panículo subescapular y el peso en los hombres y la edad, la anchura bicrestal y la grasa corporal (en Kg) en las mujeres. Al hacer el análisis por estrato de edad y por sexo, la estatura entró como factor protector (OR= 0.939, IC 95% 0.883, 0.998) en las mujeres de 20 a 49 años.

Conclusiones: Los sujetos de estatura baja tuvieron una composición corporal distinta que los de estatura normal. El índice córmico fue mayor en hombres y mujeres de estatura baja que en los de estatura normal –incluso después de controlar por IMC– indicando una menor contribución proporcional del segmento inferior a la estatura. No se encontró un riesgo distinto de HTA atribuible a la estatura y ésta sólo representó un factor de prevención para HTA en mujeres de 20 a 49 años, después de ajustar por porcentaje de grasa, kilogramos de grasa corporal y panículo bicipital. Se documentó la importancia de ser delgado cuando se es joven para prevenir la HTA. Una vez que se rebasa cierta edad ser delgado o no poco afecta el riesgo de presentar HTA, por lo que se sugiere que las medidas de salud para prevenir la HTA (particularmente la prevención de la obesidad) deben dirigirse a la población joven.

Resumen	i
Índice general	ii
Índice de cuadros	iv
Índice de figuras	v
Índice de anexos	vi
I. Introducción	1
II. Antecedentes	1
Sobrepeso y obesidad	1
Epidemiología de la obesidad en México	2
Definición y clasificación	3
Evaluación	6
Hipertensión arterial	10
Epidemiología de la hipertensión arterial en México	10
Definición	11
Evaluación	11
Hipertensión arterial, obesidad y composición corporal	13
Sobrepeso y obesidad	14
Distribución de grasa	15
Estatura	20
III. Planteamiento del Problema	25
IV. Justificación	26
V. Modelo conceptual	28
Esquema	28
Hallazgos	29
VI. Hipótesis	33
VII. Objetivos	34
VIII. Metodología	35
1. Diseño del estudio	35

	PÁGINA
2. Lugar	35
3. Universo	35
4. Unidad de observación	35
5. Criterios de selección	35
5.1. Criterios de inclusión	35
5.2. Criterios de exclusión	36
5.3. Criterios de eliminación	36
6. Tamaño de muestra y poder estadístico	36
7. Técnicas para la obtención de la información	39
7.1. Historia clínica	40
7.2. Antropometría	40
7.3. Tensión arterial	42
8. Variables	43
8.1. Definición de las variables	44
IX. Plan de Análisis	49
X. Consideraciones éticas	53
XI. Resultados	54
Estatura e IMC	67
Análisis de sesgos	70
XII. Discusión	72
Sobrepeso, obesidad, índice còrmico alto e HTA (hipótesis 1)	72
Indicadores de grasa corporal (hipótesis 2 y 4)	76
Indicadores óseos (hipótesis 3 y 5)	79
Edad e hipertensión arterial	79
Hipertensión arterial y estatura (hipótesis principal e hipótesis 6)	82
Índice de masa corporal y estatura	88
Limitaciones del estudio	89
Fortalezas del estudio	90
Planteamiento final	90
XIII. Conclusiones	92
XIV. Referencias bibliográficas	94
XV. Anexos	112

ÍNDICE DE CUADROS		PÁGINA
CUADRO 1	Clasificación del sobrepeso y la obesidad por IMC, circunferencia de cintura y riesgos de enfermedad asociados	4
CUADRO 2	Clasificación de la tensión arterial del adulto según JNC VI	12
CUADRO 3	Clasificación de la tensión arterial del adulto según JNC 7	13
CUADRO 4	Frecuencia de sujetos estudiados por sexo, grupo de edad y grupo de estatura	38
CUADRO 5	Diferencias máximas permitidas para la evaluación antropométrica y de la tensión arterial	41
CUADRO 6	Presencia de sobrepeso, obesidad, índice còrmico alto e hipertensión arterial total y por grupo de estatura en hombres y mujeres	55
CUADRO 7	Presencia de sobrepeso, obesidad, índice còrmico alto e hipertensión arterial grupo de edad y de estatura en hombres y mujeres	56
CUADRO 8	Características generales de la muestra, por sexo y grupo de edad	59
CUADRO 9	Características generales de los hombres, por grupo de edad y de estatura	60
CUADRO 10	Características generales de las mujeres, por grupo de edad y de estatura	61
CUADRO 11	Resumen del resultado de las pruebas de t de Student de una cola para muestras independientes para comparar los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad, en hombres y mujeres	63
CUADRO 12	Prevalencia de hipertensión arterial en estatura normal y baja por estrato de edad y cuartil de IMC en hombres y mujeres	65
CUADRO 13	Regresión logística por pasos sucesivos para hipertensión arterial, por sexo	66
CUADRO 14	Regresión logística por pasos sucesivos para hipertensión arterial, por sexo y grupo de edad	67
CUADRO 15	Modelo de regresión lineal para el IMC con relación a la estatura	69

		PÁGINA
CUADRO 16	Análisis de sesgos 1. Características de los sujetos eliminados en comparación con los incluidos en el estudio	70
CUADRO 17	Análisis de sesgos 2. Características de los sujetos eliminados en comparación con los incluidos en el estudio	71
CUADRO 18	Área bajo la curva de variables antropométricas selectas para predecir HTA en los hombres y las mujeres de 20 a 49 años de edad.	74
CUADRO 19	Riesgo atribuido a la estatura en diferentes estudios publicados	86

ÍNDICE DE FIGURAS		PÁGINA
FIGURA 1	Cambios en la proporcionalidad corporal durante el crecimiento	21
FIGURA 2	Cuartiles de índice de masa corporal por sexo, grupo de edad y de estatura	50
FIGURA 3	Correlación de la estatura con el IMC	68
FIGURA 4	Curvas ROC para predecir HTA en hombres y en mujeres de 20 a 49 años de edad con base en el índice cintura/estatura, el peso, el IMC y el perímetro de la cintura	75
FIGURA 5	Prevalencia de hipertensión arterial por grupo de edad y presencia de obesidad en la ENSA 2000	81

ANEXO 1	Técnica de medición de la tensión arterial	113
ANEXO 2	Cartas de información y de consentimiento informado	116
ANEXO 3	Cuestionario	121
ANEXO 4	Manual para la aplicación del cuestionario	131
ANEXO 5	Folleto informativo para el participante	137
ANEXO 6	Homogeneización de las mediciones antropométricas y de la tensión arterial	142
ANEXO 7	Valores de índice de masa corporal correspondientes a los cuartiles por sexo, grupo de edad y grupo de estatura	150
ANEXO 8	Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad (Anexos 8.1. a 8.16)	152
ANEXO 9	Razones de momios para hipertensión arterial del índice cintura/estatura, el índice córico, la anchura biacromial y la anchura de codo por sexo, grupo de edad, cuartil de IMC y grupo de estatura Anexos 9.1 a 9.4)	169

I. INTRODUCCIÓN

Las encuestas nacionales recientes han mostrado la creciente presencia de enfermedades crónicas no transmisibles en la población mexicana. La obesidad, la hipertensión arterial y la diabetes aparecen como causas importantes de morbilidad en la población. Se ha sugerido que los individuos sobrevivientes de desnutrición intrauterina o en los primeros años de la vida tienen un riesgo aumentado de desarrollar enfermedades crónicas en la vida adulta. La estatura baja se ha utilizado como indicador de desnutrición pasada y se ha sugerido que su presencia representa mayor riesgo de obesidad, hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares. El presente estudio pretende explorar la relación entre la estatura baja, la obesidad, la distribución de grasa corporal y la presencia de hipertensión arterial en adultos mexicanos.

II. ANTECEDENTES

A pesar de que la obesidad se ha considerado como un problema clínico desde hace siglos, no ha sido sino hasta épocas recientes que se ha identificado como un problema de salud pública. Esto se debe, en parte, a que las condiciones necesarias para que la obesidad se vuelva prevalente en las poblaciones humanas -como la vida sedentaria, la disponibilidad de alimentos baratos y de alta palatabilidad y densidad energética, así como un bajo riesgo de enfermedades infecciosas y debilitantes, entre otros- tienen un origen relativamente reciente.¹ Estas condiciones han llevado a un aumento en la prevalencia de la enfermedad en un gran número de países como Estados Unidos², Brasil³ y México.^{4,5,6} Además, la obesidad es un problema de salud pública por los altos costos en servicios de salud asociados con ella y, más aún, por ser un factor etiológico o fuente de complicaciones para varias enfermedades crónicas que a su vez tienen importancia desde el punto de vista de la salud pública, como la diabetes mellitus, la hipertensión arterial, las enfermedades coronarias y algunos tipos de cáncer.

Se ha discutido ampliamente la necesidad de establecer un "peso saludable" compatible con una calidad de vida mejor, con una menor morbilidad y una vida más longeva.⁷ Se sabe que más que el peso en sí es la composición corporal la que se asocia con las enfermedades crónicas degenerativas. Entre ellas, la influencia que tiene la obesidad sobre el riesgo de la enfermedad cardiovascular continúa siendo un tema de gran controversia a pesar de que se ha establecido de manera contundente la asociación entre la adiposidad y un estado desfavorable en cuanto al riesgo cardiovascular.⁸

Sobrepeso y obesidad

Las implicaciones de la obesidad en relación con la salud pueden considerarse a partir varias perspectivas: (a) la severidad general de la obesidad (qué tanto sobrepeso u obesidad tiene un individuo), (b) la magnitud de la reserva corporal de grasa, (c) el patrón de distribución regional de grasa subcutánea (si es obesidad abdominal o fémoro glútea) y (d) el grado relativo de acumulación de grasa intra abdominal.⁹

Epidemiología de la obesidad en México

De acuerdo con los resultados de la *Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas* (ENEC) realizada en 1993, la prevalencia de obesidad en población adulta residente en zonas urbanas de México es de 28.5% para varones y de 41.4% para mujeres, utilizando como definición de obesidad un índice de masa corporal (IMC) ≥ 27.8 para hombres y de 27.3 para mujeres.¹⁰ Los hombres mostraron mayor prevalencia de sobrepeso (IMC ≥ 25 y < 27.8) y las mujeres de obesidad en todos los grupos de edad y tanto el sobrepeso como la obesidad aumentaron con la edad en ambos sexos.

Más recientemente, en la *Segunda Encuesta Nacional de Nutrición* de 1999^{11,12} se encontró que el 30.8% de las mujeres de 12 a 49 años, residentes tanto en zonas urbanas como en rurales, tienen sobrepeso (IMC ≥ 25 y < 30) y el 21.7% cursan con obesidad (IMC ≥ 30); es decir, que alrededor de una de cada dos mujeres en edad fértil tiene sobrepeso u obesidad. En la misma encuesta se encontró que el 5.4% de los preescolares y alrededor del 27% de los escolares ya presentan sobrepeso; situación que resulta preocupante pues

el sobrepeso y la obesidad en la infancia en general predicen la obesidad en el adulto. Cabe destacar que esta encuesta no evaluó hombres adultos.^{13,14}

En la *Encuesta Nacional de Salud* levantada en el año 2000¹⁵ en población urbana (de más de 2500 habitantes) y usando como base el marco muestral de la ENEC⁴ se observó que el 24.4% de la población (hombres y mujeres) presentaron obesidad.

Arroyo *et al*¹⁶ compararon la prevalencia de sobrepeso y de obesidad en adultos mexicanos residentes en zonas urbanas (utilizando los datos de la ENEC, 1993) con otras encuestas importantes (en población hispana residente en EUA –Encuesta NHANES 1982-84 y para población “mexicano americana” de la Encuesta NHANES III 1988-1994) y encontraron una prevalencia de sobrepeso (IMC de 25 a 29.9) del 38% y de obesidad (IMC de 30 ó mayor) del 21%. Los hombres mostraron mayor prevalencia de sobrepeso y las mujeres presentaron mayor prevalencia de obesidad en todos los grupos de edad. Tanto el sobrepeso como la obesidad aumentaron con la edad en ambos sexos. Los resultados encontrados en la población urbana mexicana fueron muy similares a los datos de la población “mexicano americana” de 1982 a 1984.

Definición y clasificación

La obesidad es una enfermedad crónica de etiología multifactorial que se desarrolla a partir de la interacción de factores genéticos, sociales, conductuales, psicológicos, metabólicos, celulares y moleculares. La obesidad se define como el exceso de grasa (tejido adiposo) en relación con el peso. Dado que el grado de adiposidad es un continuo, la definición de obesidad es un tanto arbitraria y está relacionada con un patrón de normalidad.¹⁷ La definición de “exceso” involucra el punto en el cual los riesgos a la salud se vuelven mayores. Los problemas para establecer una definición son similares a los encontrados cuando se tratan de definir otros problemas de salud como “tensión arterial alta” en la cual no es sencillo establecer el valor en la cual ésta se convierte en hipertensión arterial. De la misma manera, en el caso de la obesidad, es difícil estipular cuánta grasa corporal debe tener un individuo para ser obeso.¹⁸ En términos de porcentaje de grasa corporal, se ha establecido que en el adulto joven normal los valores normales van de 12 a 20% del peso corporal en varones y del 20 al 30% del peso corporal en mujeres, mientras

que valores mayores de 25% en hombres y mayores de 33 a 35% en mujeres se consideran obesidad.^{19,20}

Las definiciones operativas del sobrepeso y la obesidad han sufrido cambios, particularmente durante los últimos años. Esto se debe, en parte, a un intento por establecer puntos de corte de los indicadores de sobrepeso y de obesidad que se asocien con una mayor morbilidad o mortalidad (a causa principalmente de la grasa corporal), particularmente de las enfermedades crónicas vinculadas con la obesidad. En este sentido, uno de los indicadores más utilizados, sobre todo en estudios epidemiológicos –y que se describirá con mayor detalle más adelante- es el índice de masa corporal (IMC). De acuerdo con los *Lineamientos Clínicos para la Identificación, Evaluación y Tratamiento del Sobrepeso y la Obesidad en Adultos* de los Institutos Nacionales de Salud de EUA²¹, el sobrepeso se define como un IMC de 25.0 a 29.9 y la obesidad como un IMC ≥ 30 (**Cuadro 1**).

CUADRO 1
Clasificación del sobrepeso y la obesidad por IMC, circunferencia de cintura y riesgos de enfermedad asociados²¹

	IMC	Grado de Obesidad	Riesgo de enfermedad* relativo a peso y perímetro de cintura normales	
			Hombres ≤ 102 cm ⁺ Mujeres ≤ 88 cm	Hombres > 102 cm Mujeres > 88 cm
Bajo peso	<18.5		-	-
Normal	18.5-24.9		-	-
Sobrepeso	25.0-29.9		Aumentado	Alto
Obesidad	30.0-34.9	I	Alto	Muy alto
	35.0-39.9	II	Muy alto	Muy alto
Obesidad extrema	≥ 40	III	Extremadamente alto	Extremadamente alto

* Riesgo de enfermedad para diabetes tipo 2, hipertensión, enfermedad cardiovascular.

+ Un perímetro de cintura excedido puede también ser un marcador para riesgo aumentado aún en personas de peso normal.

El **Cuadro 1** muestra los puntos de corte establecidos en el consenso de EUA; éstos se basan en el riesgo de morbilidad y mortalidad y son los aceptados en el momento actual para usarse en adultos tanto en el campo clínico como en el poblacional. El razonamiento detrás de estas cifras se basa en datos epidemiológicos que muestran un aumento en la mortalidad en sujetos con valores del IMC por arriba de 25;^{22,23} este aumento en la mortalidad parece ser modesto hasta que se alcanza un IMC de 30.^{22,23,24} Por arriba de esta cifra, las tasas de mortalidad por todas las causas, y especialmente por enfermedad cardiovascular, generalmente aumentan de un 50 a 100 por ciento por arriba de las de personas con IMC entre 20 y 25.^{22,23,24,25} Adicionalmente a la clasificación por IMC se presenta información del riesgo que representa tener valores de circunferencia de cintura mayores a los actualmente aceptados. Cabe hacer notar que un perímetro de cintura excedido puede representar en sí un riesgo independientemente del valor del IMC.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha propuesto una clasificación del sobrepeso y la obesidad²⁶ similar a la de los *Lineamientos Clínicos para la Identificación, Evaluación y Tratamiento del Sobrepeso y la Obesidad en Adultos* de los Institutos Nacionales de Salud de EUA.²¹ Esta clasificación se basa también en el IMC y en el riesgo de morbilidad y mortalidad y utiliza los mismos puntos de corte del consenso de EUA. Existe, sin embargo, una diferencia conceptual. Para la OMS, cualquier valor de IMC igual o mayor a 25 se clasifica como "sobrepeso". Dentro de la clasificación de "sobrepeso", un IMC de 25 a 29.9 se denomina preobesidad (mientras que en el consenso estadounidense se denomina sobrepeso) y de 30 en adelante se clasifica como obesidad clases I, II y III al igual que los lineamientos de EUA. El término preobesidad es desafortunado ya que, si bien pretende identificar a los individuos que podrían beneficiarse de la adopción temprana de estilos de vida saludables, no reconoce que a estos valores de IMC los individuos ya presentan riesgo de enfermedad.

En la *Norma Oficial Mexicana para el Manejo Integral de la Obesidad* (NOM-174-SSA1-1998) se define la obesidad como la enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo y se determina su existencia en adultos cuando el IMC es mayor de 27 y, en población de estatura baja (definida como una estatura menor de 1.50 m en mujeres adultas y de 1.60 m en hombres adultos), cuando éste es mayor de 25. Por otra

parte el sobrepeso se define como un IMC mayor de 25 y menor de 27 en población adulta general, y mayor de 23 y menor de 25 en población adulta de estatura baja.^{25, 27}

Asimismo, es bien sabido que la relación entre el IMC y la mortalidad y la morbilidad en adultos responde a una curva en forma de U ó de J, en la que la mortalidad es mayor en ambos extremos de los valores del IMC y alcanza un valor mínimo en cierto valor que ha ido variando a lo largo del tiempo. En la mayoría de los estudios grandes, bien diseñados y prospectivos con etapas largas de seguimiento, la menor morbilidad y mortalidad en adultos se encuentra en valores de IMC de entre 19 y 25.²⁸

En ocasiones, particularmente hacia los valores altos, el IMC -que no incluye ninguna medición directa de la grasa corporal- puede ser igual o mejor que el porcentaje de grasa como predictor de un riesgo a la salud; es por ello que se ha diseminado su uso en los estudios epidemiológicos, e incluso en el ámbito clínico.²⁹

Evaluación

a) Mediante el índice de masa corporal

El índice de masa corporal (IMC) o índice de Quételet es el cociente que resulta de dividir el peso corporal (en kilogramos) entre el cuadrado de la estatura y se usa comúnmente y a gran escala en estudios epidemiológicos para estimar la severidad de la obesidad. Representa tanto la masa grasa como la masa libre de grasa, por lo que es un índice de peso (o masa) y no de adiposidad como tal.⁹ La ventaja que se le atribuye a este índice por sobre otras mediciones es que es independiente de la estatura, permitiendo la comparación de los pesos corporales de individuos de distintas estaturas.^{30,31} Además, la evaluación del IMC no requiere de la utilización de tablas de referencia lo cual hace más sencilla su aplicación. Sin embargo, el IMC no es un indicador adecuado de la composición corporal. Esto se hace evidente, en parte, del hecho de que, a pesar de las diferencias en grasa corporal total, el IMC promedio es muy parecido para ambos sexos durante la pubertad y la adultez temprana.³⁰

El IMC en general presenta una alta correlación con la adiposidad,³² por lo que en poblaciones en las cuales los altos niveles de adiposidad son comunes, el IMC sí puede considerarse como un indicador del contenido corporal de grasa.³³ Sin embargo, el IMC puede clasificar de manera errónea el contenido total de tejido adiposo. Un ejemplo de esto son los individuos con una masa corporal considerable que tienen IMC sugestivos de sobrepeso sin ser obesos, por ejemplo, los atletas dedicados al levantamiento de pesas, gracias al desarrollo de su masa muscular.³⁴

A pesar de que el IMC es un indicador útil para el sobrepeso y la obesidad, su eficacia para predecir el contenido corporal de grasa se ve limitado por el hecho de verse afectado por variaciones en el contenido de agua corporal, en la masa ósea, y en el tejido muscular. Aún con estas limitantes, y dado lo costoso y poco accesible de los métodos para determinar masa magra y masa grasa, sigue siendo el indicador más práctico (tanto de peso relativo como del grado de adiposidad) para ser utilizado en estudios poblacionales.⁹

La correlación del IMC con el porcentaje total de grasa corporal varía entre 0.60 y 0.82 dependiendo del tipo de población estudiada y del grado de adiposidad.^{32,35,36} Cuando se utiliza en combinación con la edad, el IMC puede predecir mejor el porcentaje de grasa corporal.³⁷

Por otra parte, cuando se evalúa el IMC como indicador del porcentaje de grasa corporal total en ambos sexos es posible encontrar asociaciones significativamente mayores del IMC con el porcentaje total de grasa en ambos sexos en el tercil superior de valores de IMC, mientras que en el tercil inferior el IMC se asocia con la masa libre de grasa.³⁸

La supuesta independencia de la estatura en el IMC es un tema de gran controversia.^{39,40} Se ha informado que en los extremos del espectro de la estatura; es decir, los individuos muy bajos (estatura menor a 1.52m)¹⁹ o muy altos, el IMC es menos confiable pudiendo clasificar como obesos a sujetos que no lo son.⁴¹ El *Consenso Mexicano de Obesidad* sugiere que “en los individuos de estaturas muy bajas el índice de masa corporal puede subestimar el sobrepeso y recomienda que se considere obesos a aquellos con un IMC de 25 o mayor.”⁴² Además, y estrechamente ligado a lo anterior, en diversos estudios se observa que el IMC implica diferencias por edad y por sexo^{43,44,45} e incluso

presenta variaciones en distintos grupos biológicos, por lo que en los últimos años han surgido indicios en la literatura biomédica que justifican el uso de definiciones de obesidad y de sobrepeso distintas a las actualmente reconocidas para algunas poblaciones particularmente asiáticas y africanas.^{34,45,46,47,48,49}

b) Mediante indicadores del contenido corporal de grasa

Para la medición de la grasa corporal en estudios poblacionales se ha recurrido tradicionalmente a la antropometría; en particular a la medición del panículo adiposo en distintos puntos del cuerpo, a partir de los cuales se han generado ecuaciones que los expresan en cantidad de grasa corporal. Entre las ecuaciones más usadas están la de Durnin y Womersley y la de Jackson y Pollock que se basan en la medición de panículos adiposos y perímetros (panículos bicipital, tricípital, subescapular y suprailíaco en la primera, y panículos tricípital, abdominal, suprailíaco y medio de muslo, y perímetro de cadera la segunda).^{50,51} Sin embargo, se ha cuestionado su aplicación en individuos muy obesos pues en el desarrollo de estas ecuaciones no se consideraron sujetos con obesidad importante y las extrapolaciones no necesariamente son válidas. Además, a medida que la obesidad aumenta, la medición de los panículos adiposos se vuelve más inexacta.¹⁹

Por su parte, y dada la alta correlación entre el IMC y la reserva de grasa corporal, Gallagher et al⁴³ proponen ecuaciones para calcular el porcentaje de grasa corporal a partir del IMC y tomando en consideración la edad y el sexo.

Por los diversos problemas técnicos de las ecuaciones de predicción de grasa corporal, algunos autores han recurrido al valor de la sumatoria de varios panículos para representar la grasa corporal en estudios epidemiológicos.^{52, 53}

b) Mediante indicadores de la distribución de la grasa corporal

Como es sabido, no sólo es importante la cantidad total de grasa corporal sino su distribución. En numerosos estudios^{8,20,32,34} se ha mostrado que la grasa acumulada en la parte central o superior del cuerpo (obesidad androide) es la que más se relaciona a riesgos para la salud.

La forma más exacta de medir la distribución central de tejido adiposo es por resonancia magnética o por tomografía computarizada; sin embargo estos métodos son costosos y poco disponibles para ser usados en estudios poblacionales. Por lo anterior, se ha recurrido a las mediciones antropométricas; en particular se han propuesto varios índices como indicadores metabólicos; la mayoría de ellos considera al perímetro de la cintura como variable dominante debido a su alta correlación con la masa grasa abdominal (*vide infra*).⁵⁴

Existen varios indicadores antropométricos de obesidad abdominal que son útiles en estudios poblacionales (índice cintura-cadera, perímetro de la cintura, relación del panículo subescapular con el panículo tricípital, índice cintura-estatura, entre otros); sin embargo, recientemente se ha sugerido^{21,55,56,57} que el perímetro de la cintura es el indicador más práctico y exacto para evaluar la obesidad abdominal en la investigación en campo de la salud pública al asociarse mejor con la grasa intra abdominal.

Perímetro de la cintura

El exceso de grasa en el abdomen en proporción a la grasa corporal total es un predictor independiente de morbilidad; el perímetro de la cintura (PC) se correlaciona positivamente con el contenido de grasa abdominal; sin embargo, en individuos con IMC \geq 35, los puntos de corte establecidos por la OMS (>102 cm para hombres y 88 cm para mujeres) pierden su valor predictivo probablemente debido a que a estos niveles de IMC la mayoría de los individuos superan los puntos de corte establecidos para el PC.²¹ Por otra parte, se ha discutido que las distintas poblaciones tienen diferentes niveles de riesgo que se asocian a un determinado valor de perímetro de cintura; por ejemplo, la población del sur de Asia tiene altos niveles de obesidad abdominal (acumulación excesiva de grasa preferentemente en la región abdominal) aun cuando no se consideran obesos con los criterios de IMC que prevalecen, por lo que requieren de puntos de corte distintos (inferiores) para el PC.³⁴

Índice cintura/cadera

Es el cociente que resulta de dividir el perímetro de la cintura entre el de la cadera. La justificación del ICC es que el perímetro de la cadera permanece relativamente constante mientras que la cintura se hace mayor a medida que aumenta la grasa central. Además, se ha visto que la magnitud del depósito visceral de grasa se relaciona con el ICC³²; sin embargo, la interpretación del perímetro de la cadera es problemático debido a variaciones entre grupos biológicos.¹⁹

Índice cintura/estatura

Se ha propuesto utilizar la estatura como denominador de los indicadores de grasa abdominal para eliminar la relación que existe entre el perímetro de la cintura y la estatura.⁵⁴ Algunos autores han encontrado que el índice cintura/estatura (ICE) es un mejor predictor de la grasa abdominal que el perímetro de la cintura por sí solo.⁵⁸

Índice panículo subescapular/panículo tricipital

Aunque su uso para fines de distribución de grasa es menos común que el ICC o que el PC existen varios informes en la literatura que proponen al panículo subescapular sólo o en combinación con el panículo tricipital (relación panículo subescapular/panículo tricipital ó PSE/PT), como indicador de distribución de tejido adiposo en la región del tronco y no sólo en el abdomen como es el ICC.⁵⁹

Hipertensión arterial

Epidemiología de la hipertensión arterial en México

La enfermedad cardiovascular se ha vuelto, desde 1983 y hasta la fecha, una de las principales causas de mortalidad general en México.^{60,61} Según datos de la *Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas* (1993)⁴ el 11.4% de la población encuestada refirió nunca haberse medido la tensión arterial a pesar de que se trata de un procedimiento de

rutina en las instituciones nacionales de salud. La región norte del país (que comprende los estados de Baja California Norte, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sonora, Sinaloa, Tamaulipas y Zacatecas) fue la región más afectada por la hipertensión arterial (27.9%), mientras que la menor prevalencia sorprendentemente se encontró en la zona metropolitana de la ciudad de México (23.8%). Los hombres tuvieron una frecuencia mayor que las mujeres (28.5% y 25.1%). Se observó una tendencia ascendente a medida que la edad fue mayor, de tal manera que en los sujetos de 20 a 24 años la prevalencia de hipertensión arterial (HTA) fue de 12.9% y ésta fue gradualmente mayor hasta llegar al grupo de edad de 50 a 69 años donde un poco más de la mitad de la población fue hipertensa. La misma encuesta mostró asociación inversa entre escolaridad e HTA; las mayores tasas se observaron en la población con menor escolaridad. Los hallazgos de la encuesta son consistentes con una serie de estudios, previos y posteriores, en distintas muestras en México y en el mundo.^{6,62,63,64,65,66,67}

Más recientemente, durante el año 2000, se realizó la *Encuesta Nacional de Salud (ENSA 2000)*⁶⁸ en la que se encontró que la prevalencia de hipertensión arterial aumentó. La prevalencia nacional de hipertensión arterial en población urbana en promedio aumentó a 30.05%, siendo de 34.2% en varones y de 26.3% en mujeres. Peor aún, además del incremento en la prevalencia en un lapso menor a diez años, la ENSA 2000 mostró que ya a edades tempranas la prevalencia de hipertensión arterial es alarmante pues fue de 20.0% en varones y de 10.5% en mujeres de 20 a 24 años de edad. La región norte fue la que presentó las prevalencias mayores que fueron superiores a 30% en todos los casos. El 56.4% de los hipertensos fueron identificados en la encuesta; es decir, no habían sido diagnosticados como hipertensos previo a la misma.

Definición

Los valores de tensión arterial se han relacionado continuamente con el riesgo de enfermedad cardiovascular y, por su trascendencia, la definición de hipertensión arterial se revisa constantemente.⁶⁹ De acuerdo con los dos consensos internacionales más recientes^{69,70} la hipertensión arterial se define como una tensión arterial sistólica (TAS) de 140 mmHg o mayor, una tensión arterial diastólica (TAD) de 90 mmHg o mayor, o estar bajo tratamiento farmacológico antihipertensivo. Estos criterios han sido adoptados también en el

análisis de la *Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas* que se realizó en México a principios de los noventa.⁴ En los **Cuadros 2 y 3** se presenta la clasificación de la tensión arterial del adulto sin enfermedad aguda y que no esté bajo medicación antihipertensiva; esta clasificación tiene el propósito de identificar a los individuos de alto riesgo de hipertensión arterial así como sus complicaciones.

Evaluación

Para el diagnóstico de la HTA es necesario efectuar mediciones repetidas de la tensión arterial, tomadas en ocasiones diferentes con un esfigmomanómetro de columna de mercurio mediante la técnica recomendada en los consensos internacionales.^{69,70,71} (**Anexo 1**) Estos lineamientos se incorporaron en la *Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999*, para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial.⁷² Los **Cuadros 2 y 3** describen la clasificación de la HTA de acuerdo con los últimos consensos (*JNC VI* en 1997 y *JNC 7* en 2003) del *Comité Nacional Conjunto para la Prevención, Detección, Evaluación y Tratamiento de la Presión Arterial Alta de EUA*^{70,71} que han sido adoptados por la comunidad internacional.

CUADRO 2
Clasificación de la tensión arterial del adulto según JNC VI⁷⁰

Categoría	Sistólica (mmHg)		Diastólica (mmHg)
Óptima	<120	y	<80
Normal	<130	y	<85
Normal alta	130-139	o #	85-89
Hipertensión			
*Etapa 1	140-159	o	90-99
Etapa 2	160-179	o	100-109
Etapa 3	≥180	o	≥110

Cuando TAS y TAD caen en categorías diferentes debe seleccionarse la categoría más grave.

* En el consenso de la OMS⁶⁹ se sustituyó el término "etapa" por "grado" por considerar que etapa implica evolución, lo cual no necesariamente se presenta en todos los casos.

Los cambios en la clasificación de HTA en el último consenso (**Cuadro 3**) obedecen a la información reciente acerca del riesgo de HTA a lo largo de la vida y al incremento en el riesgo de complicaciones cardiovasculares asociadas con valores de tensión arterial que anteriormente se consideraban normales. Por lo anterior, el *JNC 7* introdujo dentro de la nueva clasificación, el término “prehipertensión”. Este término pretende identificar a los individuos que podrían beneficiarse de la adopción temprana de estilos de vida saludables conducentes a reducir los valores de tensión arterial, disminuir la velocidad de progresión hacia niveles hipertensivos a medida que avanza la edad o a prevenir la HTA por completo. Debe aclararse que la condición de “prehipertensión” no es una categoría de enfermedad, sino la designación de individuos con alto riesgo de desarrollar HTA y es quizá un término desafortunado dado que implica un juicio *a posteriori*. Por otra parte, este último *Informe del Comité Conjunto (JNC 7)* combinó las etapas 2 y 3 del *JNC VI* en una sola categoría debido a que su manejo es similar.⁷¹

CUADRO 3
Clasificación de la tensión arterial del adulto según JNC 7⁷¹

Categoría	Sistólica (mmHg)		Diastólica (mmHg)
Normal	<120	y	<80
Prehipertensión	120-139	o [#]	80-89
Hipertensión			
Etapas 1	140-159	o	90-99
Etapas 2	≥160	o	≥100

Cuando TAS y TAD caen en categorías diferentes debe seleccionarse la categoría más grave.

Hipertensión arterial, obesidad y composición corporal.

La obesidad ha mostrado ser un factor de riesgo independiente para el desarrollo de la HTA.^{73,74} Sin embargo, la frecuencia de hipertensión arterial en individuos obesos varía de

acuerdo con el sexo, el grupo étnico y, sobre todo, con la edad.^{75,76,77} La asociación es más intensa en mujeres que en hombres y en sujetos de origen caucásico que los de origen africano. Mientras que la prevalencia de hipertensión así como la de obesidad aumenta con la edad, el riesgo relativo de desarrollar hipertensión arterial asociada al sobrepeso parece ser mayor en sujetos jóvenes.⁷⁸

Más que por la grasa corporal total, se ha generado un creciente interés en la distribución de la grasa corporal como posible factor que determina, en parte, la salud del adulto. La adiposidad (en cuanto a su relación causal con la tensión arterial) probablemente es el factor de riesgo cardiovascular mejor documentado.⁷⁹ Se ha encontrado una asociación entre la tensión arterial con indicadores de composición corporal, en particular los indicadores de distribución de grasa.^{80,81,82}

El depósito abdominal o, más aún, el depósito visceral de grasa se asocia con los factores de riesgo cardiovascular del síndrome plurimetabólico, síndrome X ó más recientemente, síndrome de resistencia a la insulina (coexistencia de hipertensión arterial, resistencia a la insulina, dislipidemia e intolerancia a la glucosa).⁸³ En este sentido, la obesidad de tipo androide – es decir aquella en la que se acumula mayor cantidad de tejido adiposo en la región abdominal, – implica un mayor riesgo a la salud que la obesidad de tipo ginecoide. Esta asociación aparentemente se mantiene incluso en ausencia de exceso de peso; es decir, la asociación del depósito de tejido adiposo en la región abdominal con los factores de riesgo cardiovascular es independiente del sobrepeso y de la obesidad.^{34,84,85,86,87}

Sobrepeso y obesidad

El IMC se ha asociado con los factores de riesgo cardiovascular incluyendo la tensión arterial alta; aunque, como se mencionó anteriormente, éste no necesariamente refleja la distribución regional de grasa.⁸⁸ Segal *et al*⁸⁹ informan que los varones con alto IMC pero proporción normal de grasa corporal tienen un riesgo cardiovascular bajo, similar a los hombres no obesos; mientras que los sujetos con IMC alto y con depósitos importantes de grasa corporal (>25%) presentan riesgos mayores. Por otra parte, según algunos autores, el peso corporal en sí mismo, es el responsable del 40 al 50% de los casos de hipertensión arterial,⁸¹ lo cual puede deberse al efecto de los valores extremos de peso. El

riesgo relativo de desarrollar valores altos de tensión arterial en individuos obesos entre 20 y 45 años de edad es cinco a seis veces mayor que en individuos delgados.⁹⁰ Sin embargo, la prevalencia precisa de HTA asociada con la obesidad varía con la edad, el grupo biológico y el sexo de la población estudiada, así como con los criterios utilizados para definir HTA y obesidad.⁹¹ Ahmed *et al*⁹⁰ refieren correlaciones altas de la tensión arterial con el peso corporal, la masa libre de grasa y el IMC y concluyen que los índices relacionados con el peso se correlacionan mejor con la tensión arterial que aquellos relacionados con la estatura.

Arroyo *et al*⁶ encontraron asociación entre el índice de masa corporal y la tensión arterial en población adulta residente en zonas urbanas de México. Sus resultados sugieren que a medida que avanza la edad la prevalencia de HTA en ambos sexos aumenta; sin embargo, entre los 20 y los 39 años de edad las mujeres presentan prevalencias menores que los hombres, alcanzando una prevalencia de HTA similar a la de los varones en la cuarta y quinta décadas de la vida. Por otra parte, las mujeres presentaron mayores prevalencias de sobrepeso en prácticamente todas las categorías. Los autores postulan como hipótesis para explorar estas diferencias a factores hormonales y a la historia reproductiva en las mujeres.

En un estudio dirigido a investigar la influencia del estilo de vida y otros factores en la evolución de los factores de riesgo de la enfermedad coronaria en 5116 adultos, Folsom *et al*⁹² encontraron que un aumento del 10% en la reserva de grasa corporal se asoció a un aumento de más de 3 mmHg en la TAS y de alrededor de 2 mmHg en la TAD, en adultos, independientemente del sexo y de la raza.

Distribución de grasa

Se sabe que los indicadores de la distribución central de grasa se asocian positivamente con los valores de TAS y TAD y son predictores de la HTA. Sin embargo, las medidas de distribución de grasa generalmente se asocian con la obesidad (acumulación total de grasa corporal) por lo que en los últimos años se han dirigido esfuerzos a establecer el valor predictivo de la distribución de grasa independientemente de la presencia de

obesidad y se ha concluido que efectivamente la adiposidad abdominal es factor de riesgo independiente de la enfermedad cardiovascular.^{57, 93,94}

Índice cintura-cadera

Existen varios estudios de seguimiento que demuestran que los hombres y las mujeres con cocientes altos de la circunferencia abdominal y la circunferencia de la cadera (índice cintura-cadera ó ICC) se asocian con una mayor mortalidad de enfermedad cardiovascular y evento vascular cerebral que aquellos con cocientes bajos.⁹⁵ Se sabe que la magnitud del depósito visceral de grasa se relaciona con el ICC;³² éste se ha propuesto como buen predictor de alteraciones secundarias a la obesidad.

A la fecha no se ha alcanzado consenso internacional en cuanto a los puntos de corte para este indicador de distribución de grasa y por lo mismo la literatura informa valores de riesgo diversos para el ICC.⁹⁶ Por ejemplo, James⁵⁶ define para la población caucásica ICC > 1.0 para hombres y de > 0.85 para mujeres para identificar a los individuos con acumulación abdominal de grasa. Heymsfield *et al*⁷⁷ proponen un punto de corte para el ICC de > 0.95 para hombres y > 0.84 para mujeres, por su asociación con el riesgo de presentar enfermedades crónicas. Rexrode *et al*⁴⁴ informan que un ICC de 0.76 o un perímetro de cintura de 76.2 cm ó más en mujeres se asocia con más de dos veces el riesgo de enfermedad cardiovascular.

Megnien *et al*⁶⁶ proponen el uso del ICC como indicador de una distribución central del tejido adiposo por su asociación con los factores de riesgo de la enfermedad cardiovascular. En un estudio realizado en hombres y mujeres adultos entre 30 y 74 años de edad encontraron que la obesidad abdominal fue un fuerte predictor de complicaciones cardiovasculares (muerte, infarto al miocardio, accidente vascular cerebral) en sujetos cuyos ICC estuvieron en el quintil superior (>0.98 para hombres y >0.91 para mujeres) comparados con aquellos en el quintil inferior de valores de ICC.

Posiblemente, las diferencias encontradas en los puntos de corte del ICC asociados con eventos desfavorables de salud se deban a diferencias en la prevalencia de obesidad y de enfermedades crónicas degenerativas en las distintas poblaciones.

Perímetro de la cintura

Más recientemente se ha discutido la conveniencia de utilizar sólo el valor del perímetro de la cintura (PC) para identificar el riesgo asociado con la acumulación de grasa en la región abdominal en adultos con IMC entre 25 y 34.9, utilizándose como puntos de corte de riesgo valores ≥ 88 cm para mujeres y ≥ 102 para hombres, independientemente de los valores del IMC siempre y cuando se encuentren en el intervalo de IMC mencionado (ver **Cuadro 1**). Sin embargo, un aumento en el PC se asocia también con un mayor riesgo en personas con peso adecuado.²¹ Se ha sugerido que los puntos de corte para PC generalmente pueden aplicarse a adultos de todos los grupos biológicos; sin embargo en individuos de estaturas bajas (menores de 152 cm) o con IMC por arriba de 34.9 estos puntos de corte pueden no ser aplicables.²¹ Además de los puntos de corte mencionados, se han propuesto un PC de ≥ 94 cm para hombres y ≥ 80 cm para mujeres para iniciar cambios en el estilo de vida, sobre la base de su asociación con valores altos de IMC y de ICC.^{57,99}

En un estudio realizado en una muestra aleatoria de la población del norte de Glasgow, Lean *et al*⁶⁷ encontraron que un PC ≥ 94 cm en hombres y ≥ 80 cm en mujeres es capaz de identificar a sujetos con IMC ≥ 25 o con IMC menor pero con ICC alto (≥ 0.95 en hombres y ≥ 0.80 en mujeres) con una sensibilidad y especificidad de más del 96%. Por otra parte, un PC ≥ 102 cm en hombres y ≥ 88 cm en mujeres permitió identificar a sujetos con IMC ≥ 30 y a aquellos con IMC menor pero con ICC alto con una sensibilidad mayor al 96% y una especificidad mayor al 98%.

En un análisis del estudio ARIC* que incluyó 15,792 hombres y mujeres afroamericanos y caucásicos de 45 a 64 años de edad, Harris *et al*¹⁰⁰ informan una correlación del IMC con el ICC y el PC de alrededor de 0.9 en hombres y en mujeres. El índice cintura-estatura (ICE) mostró una correlación mayor de 0.9 con el PC y de alrededor de 0.7 con el ICC, tanto en varones como en mujeres.

* en inglés: Atherosclerosis Risk in Communities Study; en español, Estudio de Riesgo de Aterosclerosis en Comunidades.

Índice cintura/estatura

Algunos investigadores han argumentado que el ICE muestra asociaciones más fuertes con la grasa intra abdominal^{58,101} y con los factores de riesgo cardiovascular¹⁰² que la circunferencia de la cintura. Molarius *et al*¹⁰³ encontraron, en un análisis del proyecto de OMS MONICA⁴ en 19 poblaciones geográficamente bien definidas por la OMS, que la estatura, el IMC y el grupo de edad explican alrededor del 80% de la varianza en el PC; aunque la contribución del IMC es mayor que la de la estatura. En este estudio se encontró que el perímetro de la cintura aumentó 0.3 cm por cada centímetro de estatura en ambos sexos, y 2.4 cm en hombres y 2.1 cm en mujeres por cada unidad de IMC. Los autores concluyen que casi no hay asociación entre el PC y la estatura y que la interpretación del ICE es compleja dado que puede reflejar variaciones en la cintura y en la estatura.

Han *et al*¹⁰⁴ estudiaron la influencia de la estatura en la relación entre las medidas de adiposidad y el volumen de la grasa intra abdominal en adultos de uno y otro sexo y concluyeron que una simple medición del PC predice de manera robusta la grasa intra abdominal en mujeres. A diferencia de otros autores, no encontraron ninguna asociación de las medidas antropométricas evaluadas (IMC, PC, ICC, diámetros sagital y transversal, y cuatro panículos adiposos) ni la determinación de la grasa intra abdominal con la estatura por lo que postulan que no es necesaria la corrección por estatura al evaluar medidas de adiposidad. Esta falta de asociación puede deberse a que no se incluyeron sujetos con obesidad importante ni con estaturas muy altas.

Por otra parte, varios autores han mostrado que el ICE es un mejor predictor de la grasa intra abdominal y de la mortalidad general y cardiovascular que el IMC en adultos, por lo que apoyan la propuesta de utilizarlo en un contexto de salud pública dado que, a diferencia del ICC, es una medida apropiada de riesgo y, a la vez, de reducción de riesgo.^{58,105,106}

Panículo adiposo

El panículo subescapular, como indicador de la grasa centripeta se asocia de manera significativa con la tensión arterial sistólica y diastólica¹⁰⁷ y con la incidencia de HTA, independientemente de las mediciones de grasa periférica.^{59,81,93} Selby *et al*⁵⁹ evaluaron indicadores de obesidad (IMC) y de distribución de grasa (panículo subescapular y tricípital) en 609 pares de normotensos e hipertensos (pareados por edad, sexo y raza). Encontraron que los valores basales de IMC y de ambos panículos adiposos predijeron el desarrollo de HTA con razones de momios de 3.85, 3.75 y 2.29, respectivamente al comparar el quintil superior con el inferior, con una $p < 0.0001$. Al controlar por obesidad (IMC), el panículo subescapular permaneció altamente predictivo ($p < 0.0001$) mientras que el panículo tricípital perdió significancia. Los autores concluyen que la distribución central de grasa aumenta el riesgo de desarrollar hipertensión esencial independientemente del grado de obesidad.

En un estudio longitudinal en adultos de ambos sexos, Gillum *et al*⁸³ estudiaron la relación PSE/PT (como medida de distribución de grasa) y el panículo subescapular (como medida de masa grasa total en el tronco) y su asociación con el desarrollo de HTA en un período de seguimiento de 10 años, corrigiendo por el grado de obesidad y encontraron un aumento en la incidencia de HTA en las mujeres blancas con mayor acumulación de grasa en el tronco.

En el estudio prospectivo de París se relacionaron algunas variables antropométricas con el riesgo de enfermedades cardiovasculares en varones caucásicos y se encontró que la relación tronco/muslo (segmento superior/segmento inferior) tuvo mejor valor predictivo para enfermedad cardiovascular que tronco/brazo (central/periférico).¹⁰⁸

en inglés: **MONI**toring trends and determinants in **CA**rdiovascular disease; en español: **MONI**torio de las tendencias y de los determinantes de la enfermedad **CA**rdiovascular.

Estatura

La estatura puede ser una medida resumen de bienestar biológico, en tanto se ve afectada por una serie de variables socioeconómicas y generalmente presenta correlaciones positivas con diversos eventos de salud en el curso de la vida.¹⁰⁹ Resume la longitud de los distintos segmentos corporales y es un indicador de nutrición temprana,¹¹⁰ debido a que puede verse afectada por la desnutrición, particularmente en los primeros dos años de la vida. Según Waterlow, el retardo en estatura se considera como un indicador de desnutrición pasada y crónica a lo largo de un periodo largo.¹¹¹ El retardo en la estatura conlleva a una reducción en la estatura final.^{112, 113}

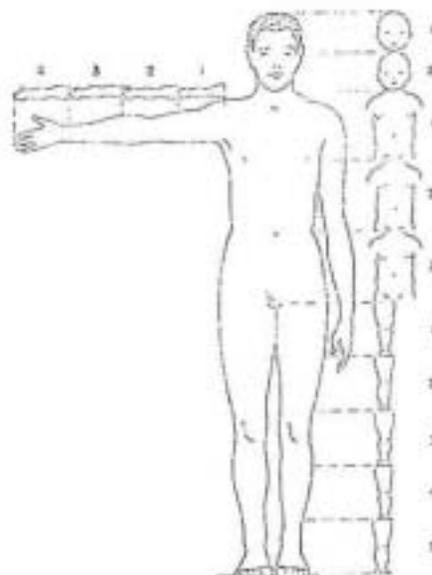
Las diferencias en estatura entre individuos obedecen a diversos factores; entre ellos predomina la carga genética.¹¹⁴ Sin embargo, en ocasiones se atribuyen a la carga genética problemas ambientales crónicos como por ejemplo el efecto de la desnutrición crónica que opera a través de las generaciones subsecuentes, en las cuales las madres con desnutrición crónica pasada dan a luz a niños con retraso en el crecimiento.¹¹³

La proporcionalidad corporal se refiere a la armonía entre los distintos segmentos y subsegmentos corporales en términos de equilibrio funcional. A cada etapa de la vida le corresponde una estructura corporal determinada que se va a caracterizar, en parte, por una proporcionalidad distinta. Los cambios más significativos son los que ocurren en las extremidades, particularmente con relación al tronco; es decir, estos segmentos crecen y maduran con velocidades distintas y en momentos diferentes. Durante el período de crecimiento, la cabeza duplica su tamaño y el tronco lo triplica. Los miembros superiores crecen cuatro veces en longitud y los inferiores crecen cinco veces.¹¹⁵

La expresión plena de las potencialidades heredadas de crecimiento y desarrollo sólo se logra en presencia de un ambiente adecuado que actúe positivamente. Sin embargo, la acción favorable del ambiente es difícil de evaluar, sobre todo en el ámbito individual. A nivel colectivo, es posible apreciarlo cuando se observa una "aceleración secular del crecimiento". La acción negativa del ambiente se vuelve muy obvia en el terreno físico, sobre todo produciendo desnutrición que, cuando se prolonga lo suficiente conduce a

crecimiento insuficiente, que se traduce, entre otras manifestaciones, en baja estatura. Las alteraciones secuenciales de adaptación que se presentan en los casos de ambientes desfavorables tienen consecuencias irreparables en el fenotipo que se alcanza finalmente.¹¹⁶ En la desnutrición crónica, aun en la marginal, la estatura se reduce a expensas del segmento inferior, y dado a que el crecimiento físico sigue una secuencia céfalo caudal, dependiendo del momento en que la carencia alimentaria haya sido más severa, la longitud del muslo y de la pierna se verán más afectados, por lo que los individuos tendrán las piernas relativamente pequeñas con relación al resto del cuerpo (Figura 1).¹¹⁵

FIGURA 1
Cambios en la proporcionalidad corporal durante el crecimiento¹¹⁵



Por otra parte, la complexión puede verse comprometida y es frecuente que estos individuos tengan "una caja torácica mal desarrollada, con diámetro biacromial estrecho, lo que provoca que la relación diámetro biacromial/diámetro bicrestal se comporte con un valor que traduce inmadurez biológica."¹¹⁶

En un intento por entender la etiología y las implicaciones de las transiciones epidemiológica y nutricia se ha propiciado la discusión de la llamada hipótesis "del origen fetal" o de la "programación intrauterina". La premisa básica de dicha hipótesis es que las agresiones durante las etapas críticas del desarrollo fetal o durante la infancia temprana, seguidas por una relativa abundancia, resultan en un riesgo aumentado para enfermedades crónicas (enfermedad coronaria, cerebrovascular, diabetes mellitus o hipertensión arterial) en etapas subsecuentes de la vida, particularmente en el adulto. David Barker y su grupo son los responsables de llevar esta teoría a su estado actual y por ser los principales promotores de su discusión, sobre todo en el campo de la enfermedad cardiovascular, al grado que la hipótesis del origen fetal generalmente es referida como la "Hipótesis de Barker". La hipótesis, sin embargo, continúa siendo controvertida.¹¹⁷

Utilizando un diseño de cohorte retrospectiva, Barker *et al*¹¹⁸ identificaron los certificados de nacimiento de más de 15,000 hombres y mujeres nacidos en Hertfordshire, Gran Bretaña y encontraron una asociación entre medidas de crecimiento al nacimiento y en la infancia y la enfermedad cardiovascular en la vida adulta, así como su mortalidad. Dentro de la hipótesis del origen fetal, la hipertensión arterial ha sido el evento más estudiado, tal y como lo informan Law y Shiell¹¹⁹ en una revisión sistemática publicada en 1996, donde identificaron 32 trabajos que encontraron asociación entre el peso al nacimiento y la tensión arterial; esta relación se observó en distintos países, tanto en hombres como en mujeres. Se ha observado una tendencia a mayor tensión arterial con menor peso al nacimiento; incluso en estudios en los que se controla el nivel socioeconómico y el IMC actual, donde la fuerza de la asociación es aún mayor. Esto se debe a que el peso al nacimiento se asocia positivamente con el tamaño corporal subsecuente y a que la tensión arterial aumenta con el peso y el IMC.¹²⁰

Existe la preocupación de la presencia de obesidad y de enfermedades crónicas en la lista de enfermedades emergentes de países en vías de desarrollo.^{121,122} Por otra parte, se ha postulado la existencia de un vínculo entre el retraso en el crecimiento o nanismo moderado y la obesidad en los países que atraviesan por una "transición nutricia".^{112,123} Más aún, se ha encontrado mayor adiposidad abdominal --evaluada mediante el ICC y el PC

entre otros indicadores-- en individuos que sufrieron algún grado de desnutrición crónica o retraso en el crecimiento durante la infancia.¹²⁴

Existe controversia en cuanto a la asociación entre obesidad en el adulto y desnutrición en los primeros años de vida. En un estudio realizado en los Países Bajos no se encontró relación entre las medidas de adiposidad y depósito de grasa intra abdominal en el adulto y la estatura.¹⁰⁴ Aún cuando el bajo peso se ha asociado con una mayor tendencia a acumular grasa en la región abdominal durante la edad adulta, no se ha encontrado asociación con la obesidad en el adulto en una cohorte de varones estadounidenses.^{125,126}

Por otra parte Sichieri *et al*⁶² condujeron una encuesta en 2040 hogares en Brasil en la cual se tomaron algunas medidas antropométricas para obtener datos de estatura, PC, IMC, ICC y sumatoria de panículos adiposos. Encontraron asociación entre estatura baja y adiposidad abdominal sólo en mujeres (OR = 1.77, IC 95% = 1.10 - 2.83). Otros estudios en población brasileña coinciden con los hallazgos anteriores en la asociación entre la estatura baja y el sobrepeso, y la estatura baja y la distribución central de grasa.¹²⁷

En estudios aislados se ha sugerido que los individuos con estatura baja tienen un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares.^{128,129,130,131,132} Por otra parte, en estudios bien controlados como el de los médicos, el de las enfermeras y en las mujeres del estudio de Framingham se ha constatado esta relación entre la estatura baja y la enfermedad cardiovascular,¹³³ aunque Cox *et al*⁶⁸ no encontraron asociación entre la estatura y la HTA. Una posible explicación de estas discrepancias es que la relación inversa entre la estatura y la tensión arterial pueden ser evidentes sólo en poblaciones en las que la estatura baja es un marcador importante de desnutrición temprana.¹³³

Los hallazgos anteriores parecen indicar que al definir el sobrepeso en términos de la asociación entre el peso y la tensión arterial, es el porcentaje de peso corporal atribuido a la grasa, así como su distribución centripeta los que se correlacionan más cercanamente a la tensión arterial y no simplemente el peso corporal o el IMC.^{81,134} Por otra parte, cada vez es más evidente la necesidad de contar con puntos de corte para los indicadores de riesgo relacionados a un aumento en la hipertensión arterial y a otras enfermedades

cardiovasculares en distintos grupos étnicos; particularmente para aquellas poblaciones en las cuales la distribución de la obesidad y de los factores de riesgo asociados –entre ellos la estatura baja- tienden a ser muy distintos a los de las sociedades tecnológicamente más avanzadas, así como en poblaciones con estaturas extremas.^{99,135}

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen datos para pensar que el índice de masa corporal (IMC) no refleja el porcentaje de grasa corporal total de la misma manera a lo largo de todo el espectro de la estatura. Por una parte, el *Grupo Nacional de Consenso en Obesidad*^{10,42} sugiere que el IMC puede subestimar la grasa corporal total en sujetos con estatura baja; es decir, con un mismo valor de IMC, el porcentaje de grasa corporal total sería mayor en sujetos de estatura baja que en aquellos con estaturas superiores. Por otra parte, dos estudios realizados en Yucatán, donde es frecuente la estatura baja, sugieren comportamientos diferentes en cuanto al IMC y a la magnitud del depósito de grasa cuando se comparan individuos de estatura baja (inferiores al centil 3) con aquellos de estaturas superiores.^{136,137}

La importancia de estos hallazgos radica en que tradicionalmente se ha considerado que el IMC es independiente de la estatura y se relaciona significativamente con el contenido de grasa corporal total. Se sabe que a mayor contenido de grasa corporal -sobre todo cuando ésta presenta distribución central- es mayor el riesgo de desarrollar algunas enfermedades crónicas, inclusive en ausencia de exceso de peso. Sin embargo, en los trabajos mencionados, a pesar de las diferencias en la composición corporal, no se encontraron diferencias en la prevalencia de hipertensión arterial.^{136,137} De ahí la importancia de establecer, en un estudio diseñado específicamente para esos fines, si con valores similares de IMC, la composición corporal es distinta en sujetos de estatura baja que en sujetos de estatura "normal".

De acuerdo con lo anterior, el presente estudio plantea establecer la asociación entre el IMC, la estatura, la grasa corporal total y su distribución, y la presencia de hipertensión arterial en un grupo de hombres y mujeres adultos de 20 a 69 años de edad con el fin de establecer si en los extremos inferiores de la distribución de la estatura (estatura baja) el IMC tiene un comportamiento distinto al de los valores medios y una asociación diferente con la hipertensión arterial.

IV. JUSTIFICACIÓN

La obesidad y la hipertensión arterial son enfermedades que han crecido en paralelo en diversas poblaciones humanas junto con su nivel de desarrollo y occidentalización. Según los datos de las últimas *Encuestas Nacionales (de Nutrición 1 y 2 [1988 y 1999], de Enfermedades Crónicas [1993], de Salud [2000] y Encuesta Urbana de Alimentación y Nutrición [2002])* el sobrepeso y la obesidad han ido en aumento franco, además de que afectan ya a la población infantil. En el caso de las mujeres de 12 a 49 años de edad, 30.6% tienen sobrepeso y 21.2% presentan obesidad. El problema es aún más serio si se considera que el 5.5% de los preescolares (menores de 5 años de edad) presentan ya sobrepeso u obesidad, situación que resulta preocupante pues el sobrepeso y la obesidad en la infancia pueden predecir la obesidad en el adulto. De acuerdo con la *ENSA*, casi dos terceras partes de la población mexicana adulta cursan con sobrepeso u obesidad.

La obesidad (y el sobrepeso) es factor de riesgo común de la hipertensión arterial, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes y algunos tipos de cáncer. Además, se asocia con otros problemas que afectan la calidad de vida de los sujetos que la padecen debido a que con frecuencia se asocian con dificultades respiratorias, problemas musculoesqueléticos, infertilidad, alteraciones psicológicas y rechazo social.

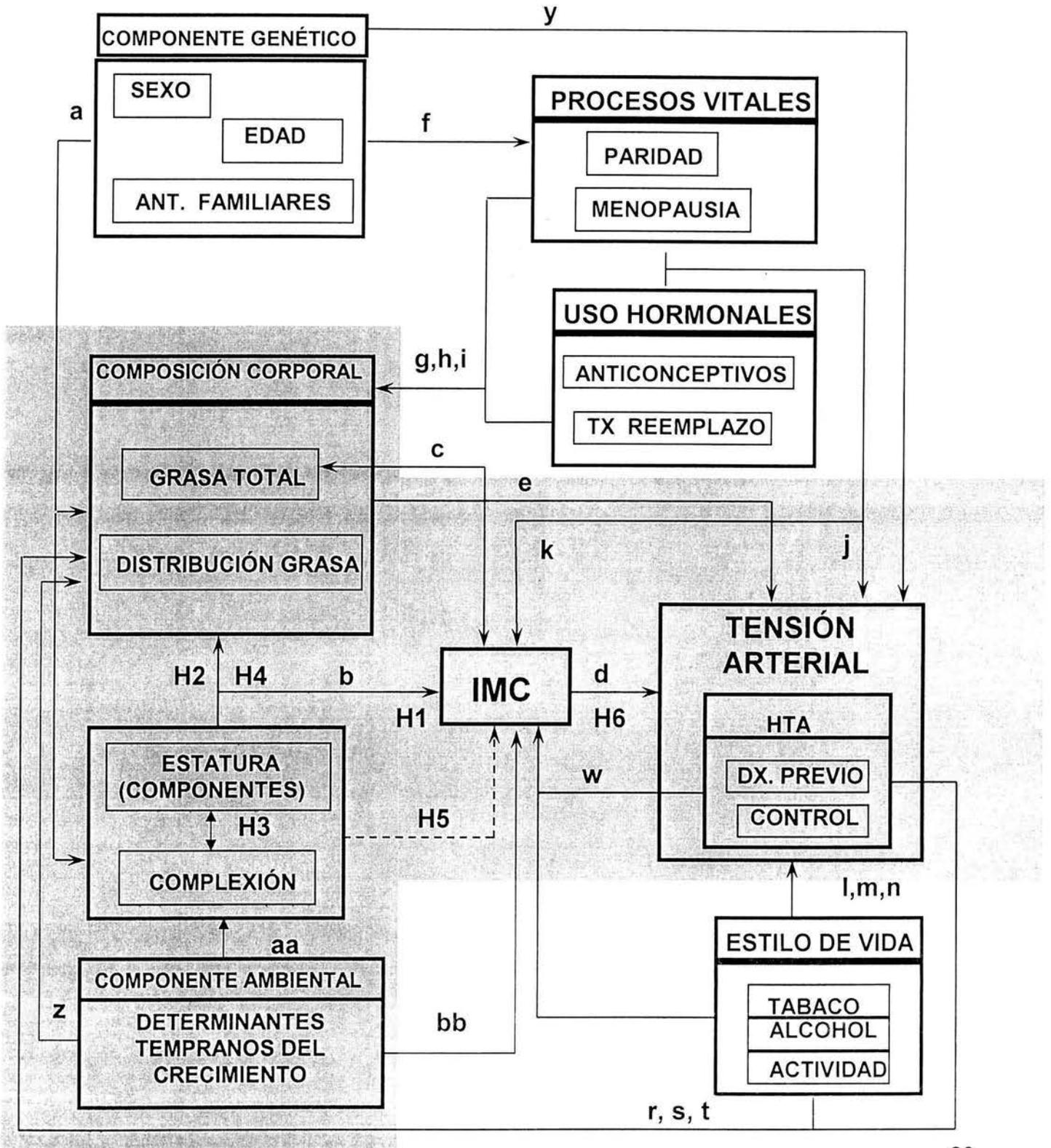
El problema radica, más que en las cifras *per se*, que en sí mismas son graves, en la tendencia ascendente que se ha constatado con los datos de las encuestas nacionales recientes. Las encuestas de salud en población adulta arrojan también datos preocupantes en cuanto a la prevalencia de enfermedades crónicas cuyo factor de riesgo común es la obesidad y a su evolución en el tiempo. De 1993 a 2000, la prevalencia de diabetes aumentó de 6.7% a 7.5% y la de hipertensión arterial de 23.8% a 35.2%, siendo más frecuentes en la población con sobrepeso u obesidad. Preocupa particularmente la alta prevalencia de hipertensión arterial en población adulta joven (10% en mujeres y 20% en hombres) sobre todos si se considera que la frecuencia de la enfermedad aumenta conforme avanza la edad.

Se ha establecido ampliamente la relación entre ambas enfermedades y actualmente se han definido algunos indicadores de riesgo de hipertensión arterial y de otras enfermedades crónicas basados en indicadores de la composición corporal como el IMC, la grasa corporal total y su distribución.

El prototipo de las poblaciones adultas de numerosas regiones de América Latina (particularmente la región del Altiplano), incluido México, en las cuales un hombre es bajo de estatura, ancho de espalda, prominente de abdomen y corto de piernas representa un aspecto de mucho interés en la investigación en el campo de salud y nutrición. Existen pruebas para suponer que este individuo ha tenido algún impedimento en su desarrollo somático en alguna fase de su vida (particularmente en la etapa de gestación o en la infancia temprana) y los cambios adaptativos que han limitado su crecimiento y desarrollo podrían estar determinando su salud en la vida adulta en términos de enfermedades crónicas (obesidad, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y otras).¹³⁸ De ahí la relevancia y la pertinencia de realizar un estudio como este.

Por otra parte, se ha sugerido que la magnitud y el patrón de acumulación de grasa corporal puede ser distinto en individuos de estatura baja (en igualdad de valores de IMC), lo cual podría influir en el riesgo de desarrollar hipertensión arterial. Sin embargo, los puntos de corte de los indicadores que representan un alto riesgo de desarrollar estas enfermedades son únicos y no se establecen valores diferentes de acuerdo con la estatura. Posiblemente, además de la estatura baja *per se*, la proporcionalidad de los segmentos corporales se asocie con un determinado patrón de distribución de grasa corporal, sobre todo si se acepta la hipótesis de que la disminución de la relación del segmento superior con el segmento inferior puede obedecer a la posible desnutrición *in utero* o en la infancia temprana la cual a su vez condiciona un determinado patrón de acumulación de grasa en la región abdominal que se traduce en un mayor riesgo de hipertensión arterial en la vida adulta.¹³⁹ Por lo anterior resulta relevante estudiar el proceso fisiopatológico en cuestión y explorar si el IMC y otros indicadores de la composición corporal predicen de la misma manera o de manera distinta la presencia de hipertensión arterial en individuos con estaturas normales y bajas.

V. MODELO CONCEPTUAL



V. MODELO CONCEPTUAL

HALLAZGOS

- a) Los factores genéticos determinan la complejión y el potencial de la estatura, así como la composición corporal, en particular lo relacionado con el patrón de distribución de la grasa corporal, en ambos sexos. Es importante recalcar que lo que se determina es el la capacidad; sin embargo, su expresión va a depender de múltiples factores ambientales. Existe asociación entre los factores genéticos, la edad y el sexo con el índice de masa corporal.^{44,45,140,141,142,143}
- b) El índice de masa corporal (IMC) está determinado por la masa corporal y por la estatura; aunque se dice que el valor resultante es prácticamente independiente de ésta última, existe una creciente controversia al respecto. En estudios epidemiológicos, el IMC denota obesidad y riesgo de enfermedad.^{9,39,40,144}
- c) El IMC se correlaciona con la grasa corporal total.^{21,32,35,36,38,43,145,146}
- d) El IMC se asocia con los valores de tensión arterial y con el riesgo de desarrollar hipertensión arterial esencial.^{6,21,28,29,70,80,144,145,147,148,149,150}
- e) La composición corporal, tanto en lo relativo al contenido de grasa corporal total como a su distribución (particularmente el depósito de tejido adiposo en la región abdominal) se asocia con los valores de tensión arterial.^{8,21,32,70,79,80,81,82,107,134,144,145, 150,151}
- f) La edad cronológica se asocia con la aparición de la menopausia. La paridad está influida también por el antecedente familiar (herencia cultural) y se asocia con la edad.¹⁵²
- g) Durante la menopausia se generan cambios en la composición corporal: se observa un aumento en la magnitud del depósito de grasa corporal y un cambio en los sitios principales de reserva, tendientes al depósito de grasa en la región abdominal.^{100,145,153,154}

- h) Los estrógenos (y otras hormonas como el cortisol, la progesterona y la testosterona) son mediadores de los cambios en la composición corporal en lo relativo al depósito de grasa y a su distribución; por ello, cuando en la menopausia se recurre a la terapia hormonal de reemplazo, los cambios antes mencionados no son tan marcados como cuando la menopausia evoluciona de manera natural o incluso, pueden ser inexistentes. La terapia hormonal de reemplazo se asocia con movilización de la grasa corporal que se traduce en un depósito menor de grasa abdominal (en comparación con mujeres sin terapia hormonal de reemplazo) sin afectar la magnitud del depósito corporal de grasa. Existe controversia al respecto.^{100,140,153,154,155,156,157,158,159,160}
- i) La magnitud del depósito de grasa aumenta con la paridad y esto se traduce -en parte- en un aumento en el IMC. Este efecto es especialmente importante ante intervalos intergenésicos cortos.^{145,155,156,161,162,163}
- j) La tensión arterial aumenta durante la menopausia debido, en parte, a la desaparición del supuesto efecto protector de los estrógenos en esta etapa de la vida. Cuando hay terapia hormonal de reemplazo, este efecto se atenúa.^{145,164}
- k) El IMC aumenta durante la menopausia y dicho aumento es aún más marcado en ausencia de terapia hormonal de reemplazo. Hay controversia en cuanto a si el aumento de peso se atribuye más a la edad o a la menopausia.^{145,153,154,155,165}
- l) El hábito tabáquico es un factor de riesgo cardiovascular y se asocia con los valores de tensión arterial (y con la presencia de hipertensión arterial); a mayor consumo de tabaco mayor será el aumento en la tensión arterial. El tiempo fumando y el tiempo de abandono del tabaco se asocian con las cifras de tensión arterial y con la hipertensión arterial.^{4,70,147,166}
- m) El consumo excesivo y continuo de alcohol se asocia positivamente con los valores de tensión arterial.^{4,70,149,167}

- n) La actividad física moderada se asocia de manera inversa con las cifras de tensión arterial.^{70,148}
- o) El hábito tabáquico se asocia de manera inversa con el IMC y su abandono se asocia con un aumento de peso que se traduce en un mayor IMC.^{8,21,70}
- p) El consumo excesivo de alcohol se asocia con un mayor IMC.^{70,150}
- q) La actividad física moderada (o intensa) se asocia con un menor IMC.^{21,53,168}
- r) El tabaquismo se asocia con cambios (disminución, dado su efecto termogénico) en la magnitud del depósito de grasa y posiblemente en su distribución.¹⁶⁹
- s) El consumo excesivo de alcohol - por su contenido energético - se asocia con un mayor depósito de grasa. Por otra parte, el consumo moderado de alcohol puede tener efectos benéficos para la salud cardiovascular.^{70,150,170,171,172}
- t) La actividad física moderada o intensa se asocia con cambios en los patrones de depósito (menor magnitud) y distribución de grasa corporal.⁵³
- u) El diagnóstico previo de hipertensión arterial por sí sólo puede asociarse con diferencias en la composición corporal s,i al saberse enfermo, un individuo modifica ciertas conductas o lleva a cabo medidas de control de la enfermedad.^{6,70,147,173}
- v) El control de la hipertensión arterial (por control se entiende tener cifras adecuadas de tensión arterial) se asocia con cambios en la composición corporal.⁷⁰
- w) El control de la hipertensión arterial se asocia con disminución en el IMC.⁷⁰
- x) Los sujetos hipertensos bajo tratamiento pueden o no estar bajo control (es decir, tener cifras adecuadas de tensión arterial), situación que se traduce en cifras distintas de tensión arterial.^{70,173}

- y) Los antecedentes familiares (de hipertensión arterial, enfermedad cardiovascular, obesidad), el sexo y la edad se asocian con las cifras de tensión arterial.^{4,70,141}
- z) Los determinantes tempranos del crecimiento físico (desnutrición *in utero* o en los primeros años de vida) se asocian positivamente con la composición corporal en el adulto, particularmente con la acumulación de grasa en la región abdominal.^{118,125,131}
- aa) La desnutrición *in utero* o en los primeros años de vida se asocia con estatura baja y una complexión distinta en el adulto.^{109,110, 111,112,116,115}
- bb) La desnutrición *in utero* o en los primeros años de vida es factor de riesgo de obesidad y de enfermedades crónicas en el adulto.^{117,131}

HIPÓTESIS PARA EL ESTUDIO: H1 a H6 que corresponden a las hipótesis planteadas en la siguiente sección.

VI. HIPÓTESIS

Los individuos con estatura baja tendrán valores mayores en algunos indicadores de grasa corporal y una complejión distinta a un mismo valor del índice de masa corporal que los individuos con estatura normal y su riesgo de hipertensión arterial será mayor.

En adultos, por sexo y por grupo de edad:

1. Los individuos de estatura baja tendrán una mayor frecuencia de sobrepeso y de obesidad que los de estatura normal.
2. Los individuos de estatura baja tendrán valores mayores de los indicadores de grasa corporal que los de estatura normal.
3. Los individuos de estatura baja tendrán valores diferentes de los indicadores óseos (con excepción del índice córmico que será mayor) que los de estatura normal.
4. Los individuos de estatura baja tendrán, en un mismo cuartil de IMC, valores mayores en los indicadores de grasa corporal que los individuos de estatura normal.
5. Los individuos de estatura baja tendrán, en un mismo cuartil de IMC, valores distintos en los indicadores óseos (con excepción del índice córmico que será mayor) que los individuos de estatura normal.
6. No existe un riesgo distinto de presentar hipertensión arterial atribuible a la estatura.

VII. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la asociación entre la estatura, el IMC, la composición corporal (porcentaje de grasa corporal total y distribución de grasa corporal) y la presencia de hipertensión arterial en hombres y mujeres entre 20 y 69 años de edad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la prevalencia de sobrepeso, obesidad, estatura baja e hipertensión arterial en la muestra de estudio.
2. Comparar la frecuencia de sobrepeso, obesidad e hipertensión arterial en sujetos de estatura baja con la de individuos de estatura normal.
3. Comparar los indicadores de grasa corporal en individuos de estatura baja con los de individuos de estatura normal.
4. Comparar los indicadores óseos en individuos de estatura baja con los de individuos de estatura normal.
5. Evaluar la asociación entre el IMC y los indicadores de grasa corporal con estatura baja y normal.
6. Evaluar la asociación entre el IMC y los indicadores óseos con estatura baja y normal.
7. Evaluar la asociación de los indicadores de grasa corporal y de los indicadores óseos con la presencia de hipertensión arterial, controlando por el índice de masa corporal.
8. Evaluar el riesgo de hipertensión arterial atribuible a la estatura.

VIII. METODOLOGÍA

1. Diseño del estudio

Transversal, observacional y analítico. Con relación a su temporalidad, el estudio es prospectivo.

2. Lugar

El estudio se llevó a cabo en las Clínicas de Medicina Familiar "Dr. Ignacio Chávez" y "Ermita" del ISSSTE.

3. Universo

Hombres y mujeres de 20 a 69 años de edad que acuden a las Clínicas de Medicina Familiar "Dr. Ignacio Chávez" y "Ermita" del ISSSTE.

4. Unidad de Observación

La unidad de observación es el individuo.

5. Criterios de Selección

5.1. Criterios de inclusión

- Sexo: hombres o mujeres.
- Edad: 20 a 69 años.
- Que aceptaron participar de manera libre e informada y firmaron una carta de consentimiento.

5.2. Criterios de exclusión

- Haberse sometido a una dieta de reducción de peso en los últimos seis meses.
- Presencia de procesos catabólicos (fiebre, infección franca, neoplasias, SIDA, tuberculosis, etcétera).
- Sujetos con amputación o con ausencia congénita de algún miembro.
- Sujetos con actividad física intensa o con ejercicio físico sistemático como el físico culturismo o el levantamiento de pesas.
- Mujeres embarazadas, con lactancia exclusiva o que hayan dado a luz en los seis meses previos al estudio.

5.3. Criterios de eliminación

- Sujetos a los que se les identificó una alteración en la tensión arterial (valores de tensión arterial "normales altos";⁷⁰ es decir, mayores o iguales a 130/85 mmHg) durante el estudio y que no regresaron a los ocho días para confirmar o descartar el diagnóstico de hipertensión arterial.
- Casos con datos incompletos o inconsistentes.

6. **Tamaño de muestra y poder estadístico**

El tamaño de muestra se calculó con base en la prevalencia de estatura baja, para proporciones. Los datos de prevalencia de estatura baja, así como su intervalo de confianza se obtuvieron de una submuestra del estudio. Se utilizó la prevalencia de estatura baja para hombres 20 a 34 años por ser el estrato con menor prevalencia; esta fue de 9.6%, con un intervalo de confianza del 95% (I.C. 95%) para estatura baja de 4.5%.

Se utilizó la fórmula para el cálculo de tamaño de muestra a partir de la siguiente ecuación.¹⁷⁴

$$n = \frac{z^2_{1-\alpha/2} P (1-P)}{d^2}$$

Donde,

P = proporción de casos con estatura baja: 0.096

D = precisión absoluta basada en un I.C. 95% más estrecho que el calculado: 0.02

1- α = nivel de confianza: 95%

n = tamaño de muestra mínimo: 834 sujetos varones.

Debido a que las prevalencias mínimas son mayores en las mujeres, con un número igual al de los hombres se garantizó el tamaño mínimo necesario para el estudio. Se agregó un 15% para cubrir los casos eliminados por ausencia o inconsistencia de datos o por no regresar a la verificación de la tensión arterial en los casos necesarios, por lo que la muestra final calculada fue de 959 hombres y 959 mujeres.

Se evaluaron 2388 sujetos. Al aplicar el control de calidad de la información se eliminaron 229 (9.6%) por presentar valores normales altos de tensión arterial ($\geq 130/85$ mmHg) y no haber regresado para confirmar o descartar el diagnóstico de hipertensión arterial, ó por presentar datos incompletos o inconsistentes. Las pérdidas por criterios de eliminación estuvieron dentro del marco de lo aceptable para este tipo de estudios. Como se muestra en el **Cuadro 4**, la muestra final se conformó por 2159 sujetos de los cuales el 46.4% (1002 casos) correspondió al sexo masculino y el 53.6% (1157 casos) al femenino. En ambos sexos, la distribución por grupo de edad fue similar, con una mayor proporción los sujetos de 20 a 49 años (alrededor de 60%). La estatura baja fue más frecuente en el grupo de 40 a 59 años, tanto en hombres como en mujeres.

CUADRO 4

Frecuencia de sujetos estudiados por sexo, grupo de edad y grupo de estatura.

Sexo	grupo de edad (años)	estatura normal		estatura baja		Total	
		n	%	n	%	N	%
Hombres	20-49	482	80.2	119	19.8	601	100.0
	50-69	249	62.1	152	37.9	401	100.0
	TOTAL	731	73.0	271	27.0	1002	100.0
Mujeres	20-49	555	78.7	150	21.3	705	100.0
	50-69	261	57.7	191	42.3	452	100.0
	TOTAL	816	70.5	341	29.5	1157	100.0
GRAN TOTAL		1547	71.7	612	28.3	2159	100.0

Con el fin de evaluar si el estudio tiene el poder suficiente para detectar diferencias relevantes, se calculó *a posteriori* el poder estadístico para diferencias de proporciones (de dos colas), utilizando las prevalencias de HTA por sexo y grupo de estatura, utilizando la fórmula:¹⁷⁵

$$z_{1-\beta} = \frac{|p_1 - p_2| \sqrt{n} - z_{1-\alpha/2} \sqrt{2 p (1 - p)}}{\sqrt{p_1 (1 - p_1) + p_2 (1 - p_2)}}$$

Donde,

p = proporción de casos con HTA

p₁ = proporción de casos de estatura baja con HTA

p₂ = proporción de casos de estatura normal con HTA

n = muestra estudiada

1-α = nivel de confianza: 95%

z_{1-α/2} = 1.96

z_{1-β} = Poder estadístico

El poder estadístico del estudio (n = 2159) fue de 99.9%. Haciendo el cálculo por sexo se obtuvo un poder estadístico de 72.2% para los hombres y de 99.9% para las mujeres.

7. Técnicas para la obtención de la información.

La evaluación se llevó a cabo en una sola sesión con excepción de aquellos en los que se detectó una tensión arterial (TA) normal alta o superior (TA sistólica ≥ 130 mmHg y/o TA diastólica ≥ 85 mmHg), en cuyo caso se les citó a una segunda evaluación de la tensión arterial (dentro de los siguientes ocho días) con el fin de confirmar o descartar el diagnóstico de hipertensión arterial.^{69,70}

Se invitó a los sujetos a participar en el estudio, se les informó sobre sus objetivos y se les explicó detalladamente en qué consistía la evaluación. Se les indicó que los resultados del estudio eran de carácter confidencial, que la atención brindada en la Clínica no dependía de su colaboración en el estudio, que los datos se analizarían en forma agrupada y en ningún momento se sustraerían para analizarlos en forma individual. Asimismo, se les explicó que los resultados se harían de su conocimiento una vez terminada la evaluación, que obtendrían orientación general por parte de los investigadores y que, en caso de requerirse algún manejo específico, se les canalizaría con su médico. Se les informó que en caso de no ser derechohabientes del ISSSTE y requerir atención, se les proporcionaría la primera consulta en la Clínica para posteriormente canalizarlos al Centro de Salud más cercano a su domicilio. Finalmente se respondieron sus preguntas y en caso de dar su consentimiento para participar en el estudio, se les solicitó que firmaran una carta de consentimiento informado en presencia de dos testigos y se les hizo entrega de una copia de ésta y de la carta de información (**Anexo 2**).

El estudio consistió en la obtención de la historia clínica a partir de la aplicación de un cuestionario (**Anexos 3 y 4**), la evaluación antropométrica, la toma de la tensión arterial, la entrega de resultados y la orientación general con apoyo de un folleto informativo diseñado *ad hoc* (**Anexo 5**).

7.1. Historia clínica.

Para la historia clínica se diseñó un cuestionario *ad hoc* y su manual correspondiente. Para el diseño y la validación de los instrumentos se consultó con un equipo de expertos en el campo de la hipertensión arterial y nutrición en la elaboración de instrumentos de este tipo; además se analizaron los cuestionarios de la *Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas* y la *Segunda Encuesta Nacional de Nutrición*.¹⁷⁶ El cuestionario se probó (para validez de contenido y validez de consenso en un grupo de sujetos con características similares a los del estudio.¹⁷⁷ Una vez validado el cuestionario se procedió a la capacitación y estandarización de los encuestadores.

En la historia clínica se recolectaron datos sociodemográficos e información sobre un posible diagnóstico previo de hipertensión arterial y, en su caso, el manejo recibido, entre otros.

7.2. Antropometría.

La evaluación antropométrica consistió en la medición del peso, la estatura, la talla sentado, cuatro plicómulos (tricipital, bicipital, subescapular, suprailíaco), los perímetros de la cintura y de la cadera, y las anchuras biacromial, bicrestal, de codo y de rodilla. Las técnicas de medición utilizadas fueron las aceptadas internacionalmente.^{96,178} Las mediciones antropométricas se tomaron con bata ligera y sin zapatos.

El peso se registró con una báscula clínica electrónica portátil con precisión de 50 gramos. La estatura y la talla sentado se midieron con un estadímetro portátil con una precisión de 0.1 cm. Los perímetros de cintura y cadera se midieron al 0.1 cm más cercano con una cinta métrica delgada de fibra de vidrio. Los plicómulos se evaluaron mediante la utilización de un plicómetro Bull (Inglaterra) al 0.1 mm más cercano. Las anchuras se midieron con un antropómetro de ramas largas.

El equipo utilizado en la evaluación antropométrica fue revisado y calibrado periódicamente con el apoyo del Departamento de Biomedicina del Instituto Nacional de Perinatología, para tener la seguridad de que se encontraba en estado óptimo para garantizar la precisión de las mediciones.

Todas las mediciones antropométricas se llevaron a cabo por personal previamente entrenado en las técnicas recomendadas en la literatura¹⁷⁸ y homogeneizado mediante la técnica de Habicht.¹⁷⁹ **(Anexo 6)** Para ello, se contó con el apoyo de antropólogos del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM. El personal capacitado trabajó en parejas para disminuir los errores de medición y de registro; todas las mediciones se realizaron por duplicado informándose el promedio de ambas como resultado. Se establecieron diferencias máximas permitidas **(Cuadro 5)**, entre la primera y la segunda medición y en los casos en los que ésta se sobrepasó, se efectuó una tercera medición y se promediaron las dos más cercanas.

CUADRO 5
Diferencias máximas permitidas para la evaluación antropométrica y de la tensión arterial

Medición	Diferencia máxima	Referencia
Peso	50 g	96
Estatura, talla sentado	0.5 cm	96
Perímetros	0.5 cm	96
Anchuras	3 mm	96
Panículos	1 mm	96
Presión sistólica y diastólica	5 mm Hg	70

A partir de las mediciones anteriores se calcularon los siguientes indicadores: IMC, grasa corporal total (en porcentaje y en kilogramos),⁵⁰ sumatoria de panículos adiposos, índice cintura-cadera, índice cintura/estatura, relación panículo tricípital / subescapular,

relación pániculos tricípital+bicípital / subescapular+supraillíaco, segmento inferior estimado e índice córmico.^{96,178}

7.3. Toma de la tensión arterial.

La medición de la tensión arterial se realizó por personal capacitado y homogeneizado, utilizando un esfigmomanómetro de columna de mercurio mediante la técnica recomendada por la Organización Mundial de la Salud (**Anexo 1**), por duplicado y previa homogeneización de la técnica. (**Anexo 6**)^{70,180}

Los sujetos se encontraban en reposo, en posición sentada, el brazalete se colocó en el brazo izquierdo. El valor de la TAD se basó en la desaparición del quinto ruido de Korotkoff. A pesar de que la recomendación internacional de revalorar a los sujetos con valores de TAS ≥ 140 mm Hg y/o TAD ≥ 90 , se evaluó una segunda vez a los sujetos con tensión normal alta o superior (TAS ≥ 130 mm Hg y/o TAD ≥ 85 mm Hg) con la finalidad de poder identificar a los sujetos con valores limítrofes y, de esta manera, hacer un mejor diagnóstico.⁷⁰

8. Variables

Variables independientes

peso	porcentaje de grasa
índice de masa corporal *	estatura
perímetro de cintura	talla sentado
perímetro de cadera	segmento inferior estimado
índice cintura/cadera	índice córmico
índice cintura/estatura	anchura de codo
panículo bicipital	anchura de rodilla
panículo tricípital	anchura biacromial
panículo subescapular	anchura bicrestal
panículo supraíliaco	sobrepeso
Índice tricípital/subescapular	obesidad
periférico/central	índice córmico alto
sumatoria de 4 panículos	estatura baja *
índice Σ de panículos/estatura	tensión arterial sistólica
grasa en Kg.	tensión arterial diastólica

Variables dependientes

estatura baja *
índice de masa corporal *
hipertensión arterial

Variables de control

sexo
grupo de edad

* Se consideraron como variable independiente o dependiente según la hipótesis.

8.1. Definición de las variables

Variables	Definición operativa	Tipo de variable	Escala de medición
sexo	Se obtuvo por observación.	discreta nominal dicotómica	femenino masculino
grupo de edad	La edad se obtuvo por interrogatorio, en años cumplidos. Se integraron dos grupos.	cualitativa dicotómica	20-49 años 50-60 años
índice de masa corporal (IMC)	$\text{IMC} = \frac{\text{peso (Kg)}}{\text{estatura}^2 (\text{m}^2)}$ <p>El peso y la estatura se midieron mediante las técnicas aceptadas.¹⁷⁸ El peso se aproximó a decigramos y la estatura al centímetro más cercano.</p>	cuantitativa continua	valor numérico
sobrepeso	Se definió como un $\text{IMC} \geq 25$ y < 30 ²¹	cualitativa dicotómica	presente ausente
obesidad	Se definió como un $\text{IMC} \geq 30$ ²¹	cualitativa dicotómica	presente ausente
sobrepeso + obesidad	Se definió como un $\text{IMC} \geq 25$ ²¹	cualitativa dicotómica	presente ausente
peso	Se utilizó una báscula electrónica portátil con precisión de 50 gramos (entre 0 y 100 Kg) y de 100g (entre 100 y 200 Kg) y se evaluó mediante la técnica descrita por Lohman. ¹⁷⁸	cuantitativa continua	kilogramos y gramos

estatura	Se utilizó un estadímetro <i>ad hoc</i> y la medición se hizo mediante la técnica descrita por Lohman. ¹⁷⁸	cuantitativa continua	centímetros
estatura baja	Mujeres : estatura < 151 cm Varones : estatura < 164 cm ⁴²	cualitativa, dicotómica	presente ausente
segmento superior o talla sentado	Se utilizó un estadímetro <i>ad hoc</i> y la medición se realizó mediante la técnica descrita por Lohman. ¹⁷⁸	cuantitativa continua	centímetros
índice córmico	Se utilizó un estadímetro <i>ad hoc</i> y se siguió la técnica descrita por Lohman. ¹⁷⁸ Es el valor obtenido de dividir la talla sentado entre la estatura. ¹⁸¹	cuantitativa continua	valor numérico
índice córmico alto	Índice córmico superior al percentil 95 de las tablas de Frisancho por edad y sexo. ¹⁸²	cualitativa, dicotómica	presente ausente
anchura biacromial	Se utilizó un compás de corredera grande (segmómetro) para efectuar la medición y se siguió la técnica descrita por Lohman. ¹⁷⁸	cuantitativa continua	centímetros
anchura bicrestal	Se utilizó un compás de corredera grande (segmómetro) para efectuar la medición y se siguió la técnica descrita por Lohman. ¹⁷⁸	cuantitativa continua	centímetros
anchura de codo	Se utilizó compás pequeño de ramas rectas anchas para efectuar la medición y se siguió la técnica descrita por Lohman. ¹⁷⁸	cuantitativa continua	centímetros
anchura de rodilla	Se utilizó compás pequeño de ramas rectas anchas para efectuar la medición y se siguió la técnica descrita por Lohman. ¹⁷⁸	cuantitativa continua	centímetros

indicadores óseos o de complexión	Se llamarán indicadores óseos ó indicadores de complexión (de manera indistinta) a la estatura, la talla sentado, el índice córmico, la anchura codo, de rodilla, biacromial y bicrestal. Se midieron mediante las técnicas descritas por Lohman. ¹⁷⁸	cuantitativa continua	centímetros y el valor numérico en el caso del índice córmico
panículo bicipital	Es un indicador de depósito o reserva energética en la región corporal periférica. Se evaluó mediante la técnica descrita por Lohman, ¹⁷⁸ con un plicómetro Bull (Inglaterra).	cuantitativa continua	milímetros
panículo tricipital	Es un indicador de depósito o reserva energética en la región corporal periférica. Se evaluó mediante la técnica descrita por Lohman, ¹⁷⁸ con un plicómetro marca Bull (Inglaterra).	cuantitativa continua	milímetros
panículo subescapular	Es un indicador de depósito o reserva energética en la región corporal central. Se evaluó mediante la técnica descrita por Lohman, ¹⁷⁸ con un plicómetro Bull (Inglaterra).	cuantitativa continua	milímetros
panículo suprailíaco	Es un indicador de depósito o reserva energética en la región corporal central. Se evaluó mediante la técnica descrita por Lohman, ¹⁷⁸ con un plicómetro Bull (Inglaterra).	cuantitativa continua	milímetros

<p>indicadores de la grasa corporal total</p>	<p>Se obtuvo mediante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. la sumatoria de los 4 panículos adiposos (bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco). 2. la sumatoria de 4 panículos adiposos (bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco) de acuerdo con la ecuación de Durnin y Womersley⁵⁰ para cada grupo de edad y sexo. 	<p>cuantitativa continua</p>	<p>milímetros</p> <p>% de grasa corporal total y kilogramos de grasa corporal total</p>
<p>indicadores de la distribución de la grasa corporal</p>	<p>Se obtuvo mediante:^{178,183}</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. la relación del perímetro de la cintura y de la cadera (índice cintura/cadera = perímetro de la cintura entre perímetro de la cadera). 2. la relación perímetro de la cintura y la estatura (Índice cintura/estatura= perímetro de la cintura (cm)/estatura (cm)). 3. perímetro de la cintura 4. la relación de la grasa periférica con la grasa central a través de: <ul style="list-style-type: none"> ▪ la relación panículo tricipital/panículo subescapular ▪ la relación panículos tricipital+bicipital/subescapular +suprailíaco 	<p>cuantitativa continua</p> <p>cuantitativa continua</p> <p>cuantitativa continua</p> <p>cuantitativa continua</p>	<p>valor numérico</p> <p>valor numérico</p> <p>centímetros</p> <p>valor numérico</p>
<p>tensión arterial</p>	<p>Cifras de tensión arterial (sistólica y diastólica) utilizando la técnica de medición descrita por la OMS.¹⁸⁰</p>	<p>cuantitativa continua</p>	<p>diastólica y sistólica en mm de Hg</p>

<p>hipertensión arterial (HTA)</p>	<p>La persona que se declaró como hipertensa al momento de la entrevista, con diagnóstico médico y que se encontraba bajo tratamiento antihipertensivo se consideró hipertensa independientemente de sus cifras tensionales.⁴</p> <p>Diagnóstico de HTA ⁷⁰ Tensión arterial: sistólica y/o diastólica (en mm Hg) ≥ 140 y/o ≥ 90 mm Hg en dos ocasiones con al menos 8 días de diferencia.</p>	<p>cualitativa dicotómica</p>	<p>presente ausente</p>
------------------------------------	--	-----------------------------------	-----------------------------

IX. PLAN DE ANÁLISIS

La información se registró en formatos precodificados a partir de los cuales se conformó una base de datos que se verificó continuamente para identificar posibles errores de captura, de transcripción o de consistencia. La información se procesó mediante el paquete estadístico SPSS versión 11.5 para Windows.

Todos los análisis estadísticos se hicieron por sexo y por grupo de edad. Se contemplaron dos estrategias de análisis dependiendo de las características de las variables; en ambas se aceptó un nivel de confianza del 95%:

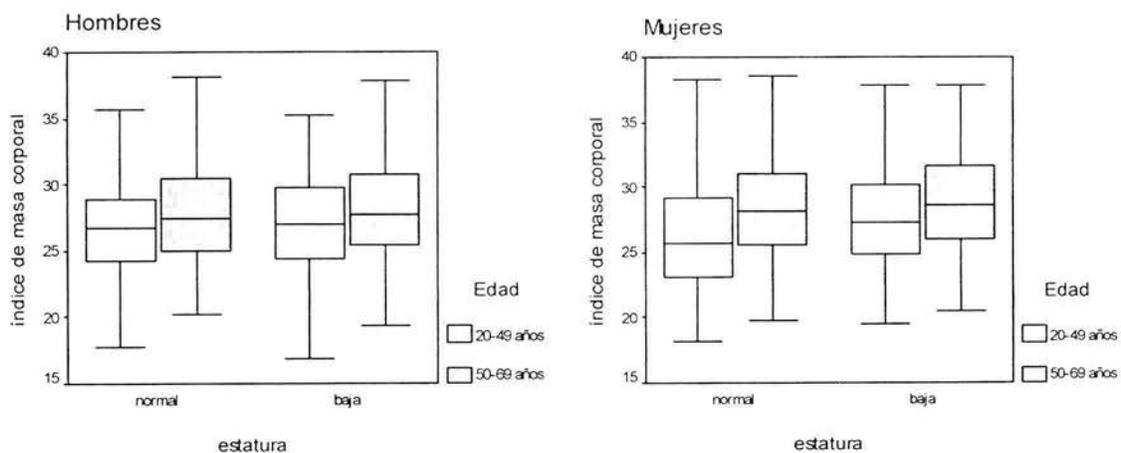
a) Estrategia paramétrica (en variables continuas como el IMC, la tensión arterial, edad, estatura, % de grasa corporal, indicadores de la distribución de la grasa corporal, etcétera). Se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión: la media y la desviación estándar. Se realizó un análisis de correlación simple para las variables de interés (r de Pearson). Para evaluar las diferencias de medias se utilizó la prueba de t de Student para muestras independientes, suponiendo igualdad o no igualdad de las varianzas según los resultados de la prueba de Levene (F).

Se calcularon los cuartiles de IMC para cada estrato de edad y sexo. (**Figura 2**) Se analizaron los indicadores antropométricos por cuartil y grupo de estatura normal o baja y se evaluaron las diferencias con la prueba de t de Student para muestras independientes, suponiendo igualdad o no igualdad de las varianzas según los resultados de la prueba de Levene (F). La prueba fue de una cola dado que la hipótesis era que los indicadores de composición corporal serían mayores en los sujetos de estatura baja. Los intervalos de IMC correspondientes a cada uno de los cuartiles se presentan en el **Anexo 6**.

La relación entre la estatura y el IMC se evaluó estadísticamente por medio de correlaciones de Pearson y de regresión lineal simple independientemente del sexo y del grupo de edad.

b) Estrategia no paramétrica (en variables cualitativas como el sobrepeso, la obesidad, la hipertensión arterial, etcétera). En las variables nominales se describió la frecuencia de cada una de las categorías y la proporción del total de casos. Para establecer diferencias entre grupos se hicieron pruebas de Fisher y de χ^2 con corrección de Yates por continuidad cuando la frecuencia en alguna de las casillas de la tabla de 2 x 2 fue menor de 5. Se calcularon razones de momios con sus intervalos de confianza del 95% para hipertensión arterial en estatura baja y estatura normal. Se usó el método de Woolf¹⁸⁴ en los casos en que alguna de las casillas presentó valores de cero. Finalmente se generaron modelos de regresión logística por pasos sucesivos para la hipertensión arterial.

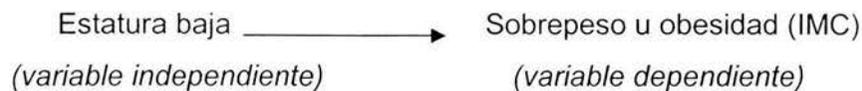
FIGURA 2
Cuartiles de índice de masa corporal por sexo, grupo de edad y de estatura



De acuerdo con las hipótesis planteadas la estrategia de análisis fue la siguiente:

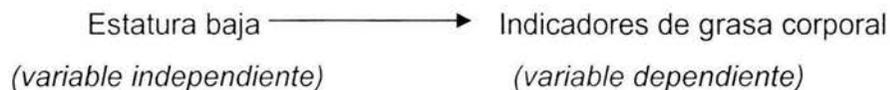
1. Los individuos de estatura baja tendrán una mayor frecuencia de sobrepeso y de obesidad que los de estatura normal.

- Se evaluó por medio de probabilidad exacta de Fisher.¹⁸⁵



2. Los individuos de estatura baja tendrán valores mayores de los indicadores de grasa corporal que los de estatura normal.

- Se evaluó por medio de la prueba de t de Student (de una cola) para muestras independientes suponiendo o no igualdad de las varianzas según los resultados de la F de Levene.



3. Los individuos de estatura baja tendrán valores diferentes de los indicadores óseos (con excepción del índice córmico que será mayor) que los de estatura normal.

- Se evaluó por medio de la prueba de t de Student para muestras independientes (de dos colas con excepción del índice córmico donde la prueba fue de una cola) suponiendo o no igualdad de las varianzas según los resultados de la F de Levene.



4. **Los individuos de estatura baja tendrán, en un mismo cuartil de IMC, valores mayores en los indicadores de grasa corporal que los individuos de estatura normal.**

- Se evaluó por medio de prueba de t de Student para muestras independientes (de una cola) por cuartil de IMC.

Indicadores de grasa corporal \longrightarrow Estatura baja
(*variables independientes*) (*variable dependiente*)

5. **Los individuos de estatura baja tendrán, en un mismo cuartil de IMC, valores distintos en los indicadores óseos (con excepción del índice córmico que será mayor) que los individuos de estatura normal.**

- Se evaluó por medio de prueba de t de Student para muestras independientes (de una cola para el índice córmico y de dos para el resto) por cuartil de IMC.

Indicadores óseos \longrightarrow Estatura baja
(*variable independiente*) (*variable dependiente*)

6. **No existe un riesgo distinto de presentar hipertensión arterial atribuible a la estatura.**

- Se analizó mediante regresiones logísticas por sexo y por sexo y grupo de edad controlando por el resto de las variables antropométricas evaluadas.

Estatura \longrightarrow Hipertensión arterial
(*variable independiente*) (*variable dependiente*)

X. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los procedimientos llevados a cabo en el presente proyecto de investigación se encuentran dentro de los lineamientos éticos contemplados para la investigación en seres humanos según la Declaración de Helsinki de 1964 (Helsinki, Finlandia) y revisada en 1975 (Tokio, Japón), 1983 (Venecia, Italia), 1989 (Hong Kong), 1996 (Somerset West, Sudáfrica) y 2000 (Edimburgo, Escocia).¹⁸⁶ Además, cumple con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.¹⁸⁷ El estudio es de riesgo mínimo.

La presente investigación se sometió a los Comités de Ética y de Investigación del Instituto Nacional de Perinatología y del ISSSTE y no involucró maniobras que representaron un riesgo conocido para la salud de los participantes. Las personas que participaron en el estudio dieron su consentimiento de manera libre e informada, después de recibir información detallada del estudio, leer y comprender la carta informativa y firmar la carta de consentimiento.

En todo momento se mantuvo la confidencialidad en cuanto a la identidad de los participantes y en todos los casos se informó a los participantes el resultado de su evaluación. Los sujetos derechohabientes del ISSSTE a los que se les diagnosticó hipertensión arterial durante el estudio fueron canalizados a su médico responsable. Los demás sujetos recibieron la primera consulta en la clínica y posteriormente se les canalizó a la clínica de salud más cercana a su domicilio.

XI. RESULTADOS

Como se muestra en la **Cuadro 6** la prevalencia de sobrepeso, obesidad, sobrepeso+obesidad, índice còrmico alto e hipertensi3n arterial fue mayor en mujeres de estatura baja que en las de estatura normal y las diferencias fueron estadisticamente significativas para todas las entidades patol3gicas, con excepci3n del sobrepeso. En el caso de los hombres, aunque la tendencia fue similar, las diferencias significativas se observaron solamente para el 3ndice còrmico alto. Los hombres de estatura baja tuvieron 1.934 veces m3s riesgo de tener un 3ndice còrmico alto que los de estatura normal. Las razones de momios para sobrepeso, obesidad, sobrepeso+obesidad e hipertensi3n arterial no fueron estadisticamente significativas. En el caso de las mujeres, todas las razones de momios fueron estadisticamente significativas y sugerentes de un mayor riesgo de los factores evaluados en personas de estatura baja comparadas con las de estatura normal. As3, por ejemplo, las mujeres de estatura baja presentaron un riesgo 2.074 veces mayor de cursar con $IMC \geq 25$ si eran de estatura baja. De la misma manera, el riesgo de presentar hipertensi3n arterial fue 1.942 veces mayor en mujeres de estatura baja.

Al dividir por grupo de edad, las diferencias estadisticas se mantuvieron para sobrepeso+obesidad en las mujeres j3venes y para el 3ndice còrmico alto en los hombres mayores y en las mujeres en ambos grupos de edad. La mayor3a de las entidades patol3gicas que se muestran en la **Cuadro 7** tuvieron prevalencias mayores en el grupo de estatura baja en ambos grupos de edad en hombres y mujeres. En el caso de las mujeres, en ambos grupos de edad, la prevalencia de sobrepeso, obesidad, sobrepeso+obesidad, 3ndice còrmico alto e hipertensi3n arterial fue mayor en el grupo de estatura baja que en el de estatura normal, aunque s3lo se encontraron diferencias estadisticamente significativas para sobrepeso y obesidad en las j3venes y para 3ndice còrmico en las mayores. Los hombres presentaron un comportamiento similar en cuanto a las tendencias, con mayores prevalencias en el grupo de estatura baja excepto el presencia de sobrepeso y de sobrepeso+obesidad en los j3venes y de hipertensi3n arterial en los mayores; aunque s3lo se encontraron diferencias estadisticas en el 3ndice còrmico alto en el grupo de 50 a 69 a3os.

CUADRO 6

Presencia de sobrepeso, obesidad, índice c6rmico alto e hipertensi6n arterial total y por grupo de estatura en hombres y mujeres

	estatura				OR (I.C. 95%)	p	TOTAL
	normal		baja				
	n	%	n	%			
HOMBRES							
Sobrepeso#	358	48.9	130	48.0	0.960 (0.727,1.270)		488
Obesidad	159	21.8	71	26.2	1.277 (0.925,1.764)		230
Sobrepeso+obesidad	517	70.7	201	74.2	1.189 (0.867,1.629)		718
Índice c6rmico alto	52	7.1	35	12.9	1.934 (1.229,3.043)	**	87
Hipertensi6n arterial	139	19.0	64	23.6	1.317 (0.941,1.842)		203
total	731	100.0	271	100.0			1002
MUJERES							
Sobrepeso#	328	40.2	163	47.8	1.362 (1.056,1.757)	***	491
Obesidad	200	24.5	107	31.4	1.408 (1.066,1.861)	*	307
Sobrepeso+obesidad	528	64.7	270	79.2	2.074(1.539,2.795)	***	798
Índice c6rmico alto	109	13.4	80	23.5	1.988 (1.441,2.742)	***	189
Hipertensi6n arterial	142	17.4	99	29.0	1.942 (1.445,2.610)	***	241
total	816	100.0	341	100.0			1157

Sobrepeso: IMC >=25 y < 30

Obesidad: IMC >= 30

Sobrepeso+obesidad: IMC >=25

Índice c6rmico alto: >p95 de Frisancho para edad y sexo

Hipertensi6n arterial: >=140 y/o 90mmHg en dos ocasiones 6 diagn6stico previo con tratamiento farmacol6gico, independientemente de las cifras tensionales.

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 por probabilidad exacta de Fisher comparado con estatura normal

normal, sobrepeso, obesidad entre grupos: χ^2 , OR sobrepeso vs normal

CUADRO 7

Presencia de sobrepeso, obesidad, índice córico alto e hipertensión arterial grupo de edad y de estatura en hombres y mujeres

	20-49 años			50-69 años			p	OR (I.C. 95%)	estatura baja n	estatura normal n	estatura baja %	estatura normal %	OR (I.C. 95%)	p
	estatura normal n	estatura normal %	estatura baja n	estatura normal n	estatura normal %	estatura baja n								
HOMBRES														
Sobrepeso#	240	49.8	55	36.2	0.600 (0.394-0.915) *	117	47.0	75	49.3	1.147 (0.823,1.560)				
Obesidad	90	18.7	26	21.8	1.218 (0.745,1.991)	69	27.7	45	29.6	1.097 (0.703,1.713)				
Sobrepeso + obesidad	330	68.5	81	58.0	0.982 (0.638,1.510)	186	74.7	120	78.9	1.243 (0.766,2.018)				
Índice córico alto	36	7.5	14	11.8	1.652 (0.860, 3.173)	16	6.4	21	13.8	2.324 (1.172,4.610) *				
Hipertensión arterial	36	7.5	12	10.1	1.389 (0.699,2.761)	103	41.4	52	34.2	0.737 (0.485,1.121)				
total	482	100.0	119	100.0		249	100.0	152	100.0					
MUJERES														
Sobrepeso#	208	37.5	71	47.3	1.923 (1.254-2.949) **	120	46.0	92	48.2	1.457 (0.867,2.447)				
Obesidad	116	20.9	38	25.3	1.284 (0.843,1.956)	84	32.2	69	36.1	1.192 (0.804,1.766)				
Sobrepeso + obesidad	324	58.4	109	72.6	1.895 (1.275,2.819) **	204	78.2	161	84.3	1.500 (0.920,2.443)				
Índice córico alto	77	13.9	40	26.7	2.257 (1.462, 3.486) ***	32	12.3	40	20.9	1.896 (1.140, 3.151) *				
Hipertensión arterial	35	6.3	12	8.0	1.292 (0.653,2.555)	107	41.0	87	45.5	1.204 (0.826,1.755)				
total	555	100.0	150	100.0		261	100.0	191	100.0					

Sobrepeso: IMC >=25 y < 30

Obesidad: IMC >= 30

Sobrepeso+obesidad: IMC >=25

Índice córico alto: >p95 de Frisancho para edad y sexo

Hipertensión arterial: >=140 y/o 90mmHg en dos ocasiones ó diagnóstico previo con tratamiento farmacológico, independientemente de las cifras tensionales.

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 por probabilidad exacta de Fisher comparado con estatura normal

normal, sobrepeso, obesidad entre grupos: χ^2 , OR sobrepeso vs normal

La prevalencia de sobrepeso+obesidad (es decir, valores de IMC ≥ 25) en la muestra fue alta; en hombres fluctuó entre 58.0% y 78.9% y en mujeres estuvo entre 58.4% y 84.3%, con diferencias estadísticamente significativas sólo en las mujeres jóvenes. Como era de esperarse, las prevalencias fueron mayores en hombres y mujeres de 50 a 69 años. La prevalencia de hipertensión arterial fue del 10.1% o menor en el grupo de 20 a 49 años y del 34.3% a 45.5% en hombres y mujeres de 50 a 69 años de edad. Diferente a lo esperado, la razón de momios para sobrepeso en hombres de 20 a 49 años fue de 0.600 (I.C. 95% de 0.394 a 0.915) sugiriendo un menor riesgo de sobrepeso en hombres jóvenes de estatura baja. Los hombres de 50 a 69 años de edad con estatura baja tuvieron 2.324 veces más riesgo de presentar un índice còrmico alto. El resto de los factores de riesgo evaluados no fueron estadísticamente distintos entre los sujetos de estatura normal y baja en ambos grupos de edad. En lo que respecta a las mujeres; en todos los casos el riesgo de presentar los factores de riesgo fue mayor en mujeres de estatura baja en ambos grupos de edad. Los OR estadísticamente significativos fueron para sobrepeso, sobrepeso+obesidad e índice còrmico alto en las mujeres de 20 a 49 años y para el índice còrmico alto en las mujeres de 50 a 69 años.

Las características generales de la muestra se presentan en los **Cuadros 8, 9 y 10**. El **Cuadro 8** divide a la población por sexo y grupos de edad. En el caso de los hombres, el grupo de 50 a 69 años de edad presentó valores significativamente mayores de TA sistòlica y diastòlica (aunque ambas medias estuvieron dentro de los límites normales) y en todos los indicadores de masa, grasa y distribución, con excepción del peso, el perímetro de la cadera y el panículo tricípital y dentro de los indicadores òseos, la anchura de codo la bicrestal. La estatura, la talla sentado, el índice còrmico y la anchura biacromial fueron significativamente mayores en los jóvenes. El comportamiento de los indicadores fue similar en las mujeres donde, además, se encontraron valores significativamente mayores en el peso, el perímetro de cadera y la anchura de rodilla en las mujeres mayores. Es interesante que los pesos fueron similares en ambos grupos de edad en hombres y mujeres (aunque si se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las mujeres); por lo que las diferencias en el IMC entre grupos de edad se atribuyen a las diferencias en la estatura (más de 3 centímetros de diferencia en las medias). Los promedios de IMC reflejan

sobrepeso en todos los grupos. Los porcentajes de grasa rebasan con creces los valores recomendados para la edad y el sexo.⁵⁰

En el **Cuadro 9** se muestran las características generales de los hombres según su grupo de edad y la presencia o no de estatura baja. Solamente la edad y el índice cintura/estatura fueron consistentemente mayores en los sujetos de estatura baja en ambos grupos de edad. El porcentaje de grasa corporal y el índice còrmico fueron mayores sólo en los jóvenes de estatura baja. Los sujetos de estatura normal de ambos grupos de edad presentaron valores mayores para el peso, el perímetro de cadera, la talla sentado, las anchuras de codo, rodilla, biacromial y bicrestal. La circunferencia de cintura y la grasa corporal en kilogramos, así como la tensión arterial sistòlica y la diastòlica, presentaron valores mayores sólo en el grupo de 50 a 69 años de edad y el panículo bicipital sólo para los de 20 a 49 años. Es interesante que aun cuando los jóvenes de estatura baja presentaron valores menores para la circunferencia de la cintura, al ajustar por la estatura (en el índice cintura/estatura), se encontraron valores mayores para el grupo de estatura baja, con diferencias estadísticamente significativas. El IMC no mostró diferencias por grupo de estatura, aunque la tendencia fue a un mayor IMC en el grupo de estatura baja.

En el caso de las mujeres (**Cuadro 10**) solamente la edad, el índice cintura/estatura y el índice Σ de panículos/estatura fueron consistentemente mayores en los sujetos de estatura baja en ambos grupos de edad. La tensión arterial sistòlica, el IMC, la circunferencia de la cintura, el porcentaje de grasa corporal y el índice còrmico fueron mayores sólo en los jóvenes de estatura baja. Las mujeres de estatura normal de ambos grupos de edad presentaron valores mayores para el peso, la grasa corporal en kilogramos, la talla sentado, las anchuras de codo, rodilla y biacromial. La anchura bicrestal presentó valores mayores sólo en el grupo de 20 a 49 años de edad.

CUADRO 8
Características generales de la muestra, por sexo y grupo de edad

Indicadores	Hombres				Mujeres			
	20-49 años		50-69 años		20-49 años		50-69 años	
	media	d.e.	media	d.e.	media	d.e.	media	d.e.
edad (años)	34.7	8.6	59.7	5.8	35.1	8.8	59.0	5.7
TA sistólica (mmHg)	117.7	11.6	126.7	16.5	109.9	12.6	125.3	17.6
TA diastólica (mmHg)	76.8	8.3	80.9	11.9	71.8	8.8	78.1	10.3
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN								
peso (kg)	77.1	12.6	77.3	12.1	65.2	12.4	66.6	10.9
Índice de masa corporal	26.9	3.9	28.1	3.9	26.9	4.9	28.8	4.4
perímetro de cintura (cm)	91.9	10.5	97.5	10.4	83.2	11.8	89.7	10.6
perímetro de cadera (cm)	100.1	7.5	101.0	8.0	100.6	9.8	103.5	9.7
Índice cintura/cadera	0.92	0.06	0.96	0.06	0.83	0.07	0.87	0.08
Índice cintura/estatura	54.4	6.2	58.8	6.3	53.5	7.8	59.1	7.2
panículo bicipital (mm)	9.3	4.5	10.3	4.5	14.2	6.3	15.9	6.6
panículo tricúspital (mm)	12.4	5.2	12.4	5.6	22.2	6.6	22.9	6.0
panículo subescapular (mm)	20.6	7.0	22.1	7.1	24.5	8.5	25.7	8.1
panículo suprailiaco (mm)	19.0	7.9	20.1	8.1	23.7	8.6	26.1	7.5
sumatoria de 4 panículos (mm)	58.8	19.8	61.8	20.3	81.6	25.1	88.8	22.4
índice Σ de panículos/estatura (mm/cm)	0.35	0.12	0.37	0.12	0.51	0.16	0.59	0.15
Kg grasa corporal	18.5	6.0	23.3	6.7	23.3	6.9	27.4	6.2
% grasa corporal	23.6	4.9	29.7	4.9	35.1	4.7	40.8	3.4
ÓSEOS								
estatura (cm)	169.1	6.2	166.0	6.6	155.6	5.9	152.1	5.6
talla sentado (cm)	88.3	4.1	85.6	4.9	83.8	3.4	81.4	3.9
índice córmico	52.2	2.1	51.7	2.5	53.9	1.8	53.5	1.9
anchura de codo (cm)	6.6	0.5	6.7	0.5	5.8	0.5	6.0	0.5
anchura de rodilla (cm)	9.7	0.8	9.7	0.7	8.9	0.9	9.0	0.9
anchura biacromial (cm)	41.1	2.7	40.3	2.6	36.3	2.0	35.9	2.0
anchura bicrestal (cm)	30.9	3.4	31.5	3.1	29.5	3.2	30.3	2.8

d.e. desviación estándar

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 por t de Student para muestras independientes

CUADRO 9
Características generales de los hombres, por grupo de edad y de estatura

Indicadores	20-49 años				50-69 años			
	estatura normal		estatura baja		estatura normal		estatura baja	
	media	d.e.	media	d.e.	media	d.e.	media	d.e.
edad (años)	34.0	8.4	37.5	8.8	58.9	5.8	61.3	5.6
TA sistólica (mmHg)	118.1	11.3	116.0	13.0	128.2	16.3	124.3	16.6
TA diastólica (mmHg)	77.0	8.3	76.0	8.0	82.1	12.8	78.8	9.9
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN								
peso (kg)	78.8	12.5	70.2	10.5	80.6	11.7	71.8	10.8
índice de masa corporal	26.9	4.0	27.2	3.9	28.0	3.9	28.3	3.8
perímetro de cintura (cm)	92.4	10.5	89.9	10.3	98.4	10.5	95.9	95.8
perímetro de cadera (cm)	100.8	7.5	97.2	6.6	102.2	7.7	98.9	8.0
índice cintura/cadera	0.92	0.06	0.92	0.06	0.96	0.06	0.97	0.05
índice cintura/estatura	54.0	6.1	56.0	6.3	58.0	6.3	60.2	6.0
panículo bicipital (mm)	9.5	4.8	8.7	3.4	10.3	4.7	10.1	4.2
panículo tripital (mm)	12.5	5.4	11.7	4.7	12.7	5.7	11.9	10.5
panículo subescapular (mm)	20.7	7.1	20.6	6.5	22.3	7.2	21.6	6.9
panículo suprailíaco (mm)	19.2	8.0	18.1	7.6	20.5	8.4	19.6	7.7
sumatoria de 4 panículos (mm)	59.4	20.4	57.3	17.2	63.0	20.7	59.4	19.6
índice Σ de panículos/estatura	0.35	0.12	0.35	0.11	0.37	0.12	0.38	0.12
Kg grasa corporal	18.9	6.2	17.1	5.0	24.5	6.8	21.4	6.2
% grasa corporal	23.5	5.0	24.0	4.5	30.0	4.9	29.3	4.9
ÓSEOS								
estatura (cm)	171.2	4.9	160.5	2.8	169.8	4.7	159.3	3.0
talla sentado (cm)	89.1	4.0	85.2	2.7	87.4	4.3	82.8	4.5
índice córmico	52.0	2.1	53.4	1.6	51.5	2.4	51.9	2.5
anchura de codo (cm)	6.7	0.5	6.4	0.4	6.8	0.5	6.6	0.5
anchura de rodilla (cm)	9.7	0.8	9.4	0.7	9.7	0.8	9.5	0.7
anchura biacromial (cm)	41.5	2.6	39.6	2.6	41.0	2.7	39.2	2.2
anchura bicrestal (cm)	31.2	3.3	29.6	3.2	32.0	3.1	30.7	2.8

d.e. desviación estándar

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 por t de Student para muestras independientes

CUADRO 10
Características generales de las mujeres, por grupo de edad y de estatura

VARIABLE	20-49 años				50-69 años				
	estatura normal		estatura baja		estatura normal		estatura baja		
	media	d.e.	media	d.e.	media	d.e.	media	d.e.	
edad (años)	34.4	8.7	37.6	8.6	58.1	5.5	60.3	5.8	***
TA sistólica (mmHg)	109.3	12.3	112.3	13.4	124.6	18.1	126.2	16.8	
TA diastólica (mmHg)	71.7	8.6	72.0	9.3	78.0	10.0	78.1	10.5	
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN									
peso (kg)	66.4	12.9	60.4	9.2	69.3	10.9	62.9	9.7	***
índice de masa corporal	26.7	5.0	27.8	4.3	28.5	4.4	29.1	4.3	**
perímetro de cintura (cm)	83.1	12.2	83.5	10.2	90.1	10.9	89.3	10.3	*
perímetro de cadera (cm)	101.0	10.0	99.0	8.9	104.1	10.0	102.6	9.2	***
índice cintura/cadera	0.82	0.07	0.84	0.06	0.87	0.08	0.87	0.07	***
índice cintura/estatura	52.7	7.8	56.7	7.0	57.8	7.1	60.8	7.0	***
panículo bicipital (mm)	14.1	6.2	14.4	6.7	15.9	6.5	15.9	6.8	
panículo tripital (mm)	22.3	6.8	22.0	6.1	22.8	6.1	22.3	5.9	
panículo subescapular (mm)	24.2	8.7	25.3	7.5	25.6	8.4	26.0	7.8	
panículo suprailíaco (mm)	23.5	8.7	24.4	8.4	25.6	7.4	26.8	7.6	
sumatoria de 4 panículos (mm)	81.4	25.6	84.5	23.0	88.4	22.8	89.5	21.9	
índice Σ de panículos/estatura	0.52	0.16	0.57	0.16	0.57	0.15	0.61	0.15	**
Kg grasa corporal	23.3	7.3	22.0	5.4	28.5	6.4	26.0	5.7	***
% grasa corporal	34.9	4.8	35.9	4.2	40.7	3.5	41.0	3.3	*
ÓSEOS									
estatura (cm)	157.8	4.4	147.7	2.8	155.9	3.8	147.0	3.0	***
talla sentado (cm)	84.6	3.2	80.7	2.4	83.1	3.3	79.1	3.3	***
índice córmico	53.7	1.8	54.6	1.5	53.4	1.8	54.0	2.0	***
anchura de codo (cm)	5.8	0.5	5.6	0.5	6.1	0.5	5.9	0.4	***
anchura de rodilla (cm)	8.9	0.9	8.7	1.0	9.1	0.9	8.9	0.8	*
anchura biacromial (cm)	36.5	2.0	35.6	1.7	36.2	2.0	35.4	1.9	***
anchura bicrestal (cm)	29.6	3.2	28.9	2.9	30.5	2.8	30.0	2.8	**

d.e. desviación estándar

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 por t de Student para muestras independientes

El resumen del resultado de las pruebas de t de Student para muestras independientes resultantes de comparar los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad, en hombres y mujeres se presentan en el **Cuadro 11**. Las tablas completas, por cuartil de IMC, se presentan en el **Anexo 8**. En ellas se presentan sólo las pruebas estadísticas (t de Student para muestras independientes) que van de acuerdo con el sentido de la hipótesis (que los valores serán mayores en individuos de estatura baja comparados con los de estatura normal para los indicadores reserva y distribución de grasa e índice córmico –prueba de una cola- y que serán diferentes -prueba de dos colas- para el resto de los indicadores óseos). El resto de los datos (medias y desviaciones estándar) se presenta exclusivamente con fines descriptivos. Se encontraron valores significativamente mayores en forma consistente tanto en hombres como en mujeres en el índice cintura-estatura (con excepción de los cuartiles 2 y 4 en hombres de 50 a 69 años y el cuartil 3 en mujeres de 50 a 69 años de edad), el pániculo subescapular en el cuartil 1 en hombres y mujeres jóvenes y el índice córmico en los cuartiles 1 a 3 y 1 a 4 en hombres y mujeres jóvenes, respectivamente. El índice Σ pániculos/estatura mostró valores mayores en las mujeres de estatura baja, con excepción de las jóvenes del cuartil 4 de IMC y las mayores de los cuartiles 1 y 3. Se encontraron diferencias estadísticas consistentes tanto en hombres como en mujeres en la talla sentado, el segmento inferior estimado, la anchura de codo (con excepción de los hombres de 50 a 69 años de edad) y la anchura biacromial (con excepción del cuartil 3 en las mujeres jóvenes).

Por lo anterior, se consideró analizar al interior de los cuartiles de IMC (para calcular la razón de momios y su intervalo de confianza del 95% con relación a la hipertensión arterial) sólo aquellos indicadores antropométricos que presentaron consistencia en las diferencias y en los cuales hubo sustento biológico. Los indicadores seleccionados fueron el índice cintura/estatura y el índice córmico, la anchura de codo y la biacromial. Es preciso mencionar que las razones de momios para hipertensión arterial no fueron estadísticamente significativas, salvo en dos casos aislados. (**Anexo 9**)

El presente estudio no encontró diferencias significativas en la presencia de hipertensión arterial entre el estrato de estatura baja y de estatura normal por edad y por edad y cuartil de IMC, ni documentó un riesgo distinto de presentar hipertensión arterial debido a la estatura baja ni en hombres ni en mujeres, según se muestra en el **Cuadro 12**. Los resultados de la prueba de Fisher de una cola documentan lo anterior. Las únicas excepciones se encontraron en el cuartil 1 de IMC en hombres jóvenes y en el 4 de hombres mayores. En los jóvenes en el cuartil 1 de IMC, las razones de momios (OR) no fueron estadísticamente significativas y sus intervalos de confianza del 95% fueron estrechos. En el cuartil 4 de IMC en hombres de 50 a 69 años, la estatura ejerció aparentemente un papel protector (OR = 0.542, I.C. del 95% de 0.367 a 0.800). Se observaron prevalencias de hipertensión arterial mayores a mayor cuartil de IMC en hombres y mujeres de estatura normal; sin embargo este patrón no se identificó en los sujetos de estatura baja. Dentro de cada grupo de edad y sexo, la mayor prevalencia de hipertensión arterial se presentó en el cuartil 4 de IMC, con excepción de los hombres de 50 a 69 años de edad. La hipertensión arterial fue más frecuente en los sujetos mayores que en los jóvenes, tanto en hombres como en mujeres.

Como se muestra en el **Cuadro 13**, la edad fue la primera variable que entró en ambos modelos de regresión. El pániculo subescapular y el peso entraron en el modelo de regresión de los hombres y la anchura bicrestal y la grasa corporal en kilogramos en el de las mujeres. Todas las variables independientes se utilizaron como variables continuas. Las razones de momios fueron mayores para las mujeres que para los hombres y los intervalos de confianza del 95% para los OR fueron estrechos.

CUADRO 12
Prevalencia de hipertensión arterial en estatura normal y baja por estrato de edad y cuartil de IMC en hombres y mujeres.

Sexo	grupo de edad	Cuartil de IMC	estatura normal HTA				estatura baja HTA				Total %	Prueba de Fisher*	Razón de Momios	I.C. 95%					
			No		Si		No		Si					Inferior	Superior				
			n	%	n	%	n	%	n	%									
Hombres	20-49		446	92.5	36	7.5	482	100	107	89.9	12	10.1	119	100	0.221	1.389	0.699	2.761	
		C1	120	100.0	0	0.0	120	100	27	93.1	2	6.9	29	100	0.037	0.046	0.002	1.006	
		C2	114	94.2	7	5.8	121	100	27	87.1	4	12.9	31	100	0.162	2.413	0.659	8.836	
		C3	112	92.6	9	7.4	121	100	28	96.6	1	3.4	29	100	0.388	0.444	0.054	3.655	
		C4	100	83.3	20	16.7	120	100	25	83.3	5	16.7	30	100	0.621	1.000	0.342	2.926	
		50-69	146	58.6	103	41.4	249	100	100	65.8	52	34.2	152	100	0.093	0.737	0.485	1.121	
		C1	49	79.0	13	21.0	62	100	26	68.4	12	31.6	38	100	0.170	1.740	0.695	4.354	
		C2	42	67.7	20	32.3	62	100	24	63.2	14	36.8	38	100	0.399	1.225	0.525	2.858	
		C3	32	50.8	31	49.2	63	100	24	63.2	14	36.8	38	100	0.158	0.602	0.264	1.372	
		C4	23	37.1	39	62.9	62	100	26	68.4	12	31.6	38	100	0.002	0.542	0.367	0.800	
	Mujeres	20-49		520	93.7	35	6.3	555	100	138	92.0	12	8.0	150	100	0.283	1.292	0.653	2.555
			C1	139	100.0	0	0.0	139	100	36	97.3	1	2.7	37	100	0.210	1.028	0.974	1.084
C2			133	96.4	5	3.6	138	100	37	97.4	1	2.6	38	100	0.616	0.719	0.081	6.345	
C3			133	95.7	6	4.3	139	100	36	94.7	2	5.3	38	100	0.543	1.231	0.238	6.362	
		C4	115	82.7	24	17.3	139	100	29	78.4	8	21.6	37	100	0.346	1.322	0.539	3.244	
		50-69	154	59.0	107	41.0	261	100	104	54.5	87	45.5	191	100	0.192	1.204	0.826	1.755	
		C1	45	69.2	20	30.8	65	100	29	60.4	19	39.6	48	100	0.219	1.474	0.674	3.223	
		C2	38	57.6	28	42.4	66	100	24	50.0	24	50.0	48	100	0.270	1.357	0.643	2.865	
		C3	40	61.5	25	38.5	65	100	29	61.7	18	38.3	47	100	0.572	0.993	0.459	2.149	
		C4	31	47.7	34	52.3	65	100	22	45.8	26	54.2	48	100	0.498	1.078	0.510	2.276	

* Probabilidad exacta de Fisher (una cola)
Resultados estadísticamente significativos en negritas

CUADRO 13
Regresión logística por pasos sucesivos para hipertensión arterial, por sexo.

Sexo	Variables en el modelo	Razón de Momios	I.C. 95%	
			Inferior	Superior
Hombres	Edad	1.094	1.077	1.112
	Panículo subescapular	1.054	1.025	1.084
	Peso	1.034	1.017	1.051
Mujeres	Edad	1.106	1.188	1.124
	Anchura bicrestal	1.084	1.015	1.156
	Grasa corporal en Kg.	1.060	1.029	1.091

Variables independientes: edad, peso, IMC, perímetros de cintura y de cadera, índice cintura/cadera, índice cintura/estatura, panículos bicipital, tricipital, subescapular y supraíliaco, sumatoria de 4 panículos, índice sumatoria de panículos/estatura, índice tricipital/subescapular, grasa corporal en Kg, % de grasa corporal, estatura, talla sentado, índice córmico, anchuras de codo, rodilla, biacromial y bicrestal.

De acuerdo con los resultados que se presentan en el **Cuadro 13**, la edad entró en primer lugar a ambos modelos; con la finalidad de controlar por grupo de edad para permitir el libre juego de los indicadores antropométricos, se corrieron cuatro nuevos modelos, dividiendo a hombres y a mujeres por grupo de edad. Los modelos se presentan en el **Cuadro 14** y las variables que conforman los modelos difieren de las que se muestran en la tabla anterior. El índice cintura/estatura fue la única variable antropométrica que explicó la hipertensión arterial en los hombres jóvenes, con OR de 1.148; es decir, a mayor índice cintura/estatura, mayor fue la prevalencia de hipertensión arterial. En el caso de los hombres mayores, las variables que entraron al modelo con razones de momios de riesgo fueron la anchura bicrestal y el subescapular. Por su parte, el modelo de las mujeres de 20 a 49 años de edad incluyó algunos indicadores de reserva de energía (grasa corporal -como porcentaje y en kilogramos- y panículo bicipital) y la estatura que entró como factor protector

con un OR de 0.938. La anchura bicrestal fue la única variable que entró al modelo de las mujeres de 50 a 69 años.

CUADRO 14
Regresión logística por pasos sucesivos para hipertensión arterial, por sexo y grupo de edad

Sexo	Grupo de edad (años)	Variables en el modelo	Razón de Momios	I.C. 95%	
				Inferior	Superior
Hombres	20-49	Índice cintura/estatura	1.148	1.092	1.206
	50-69	Anchura bicrestal	1.127	1.050	1.209
		Panículo subescapular	1.085	1.051	1.121
Mujeres	20-49	Porcentaje de grasa	1.841	1.371	2.472
		Grasa corporal en Kg	1.167	1.076	1.264
		Panículo bicipital	1.108	1.028	1.194
		Estatura	0.938	0.883	0.998
	50-69	Anchura bicrestal	1.159	1.081	1.242

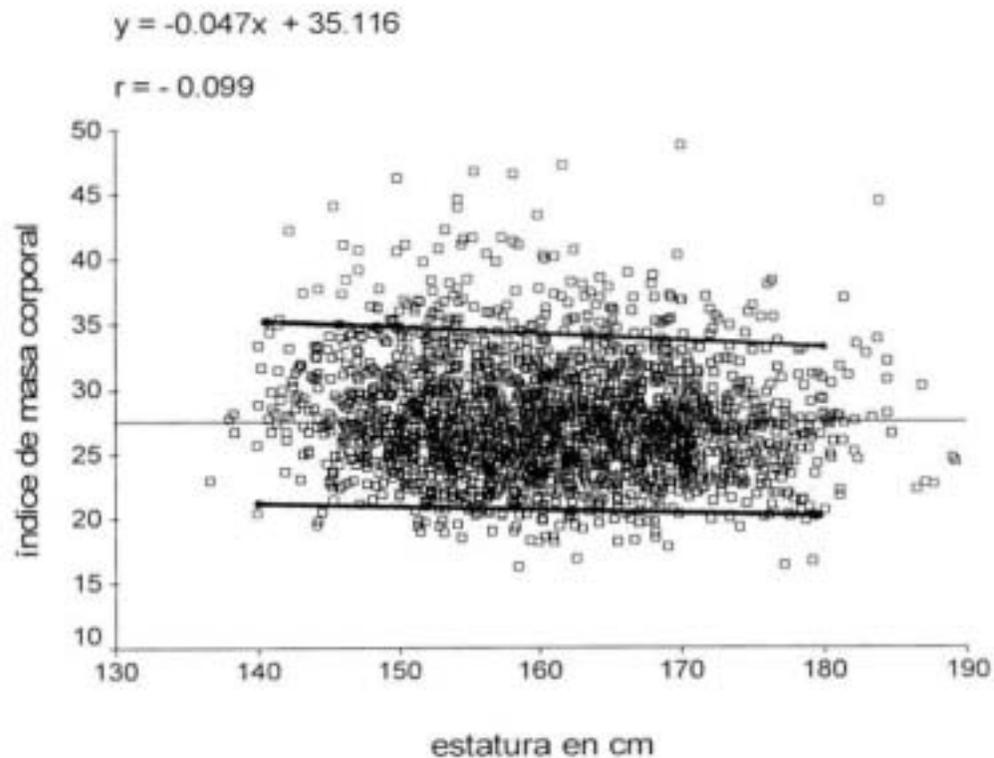
Variables independientes: peso, IMC, perímetros de cintura y de cadera, índice cintura/cadera, índice cintura/estatura, panículos bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco, sumatoria de 4 panículos, índice sumatoria de panículos/estatura, índice tricipital/subescapular, grasa corporal en Kg, % de grasa corporal, estatura, talla sentado, índice córmico, anchuras de codo, rodilla, biacromial y bicrestal.

Estatura e IMC

Para evaluar la asociación entre el IMC y la estatura, en la cual se planteó que a menor estatura mayor será el índice de masa corporal se recurrió a análisis de correlación y de regresión lineal simple. Los resultados se muestran en el **Cuadro 15** y en la **Figura 3**. Cuando se analiza la relación de la estatura con el IMC se encuentra una relación de dependencia establecida por una $r = -0.099$ y una beta negativa de -0.047 (I.C. 95% de -

0.067 a -0.027). Al estratificar por sexo, las correlaciones permanecen negativas y estadísticamente significativas (-0.067 y -0.155 para hombres y mujeres, ambas con $p < 0.05$). A pesar de tener un tamaño de muestra grande, los intervalos de confianza son amplios. A manera de ejemplo, si se toma el percentil 25 de estatura (153.3 cm) se tiene un intervalo de valores de IMC que van de 21.6 a 34.2.

FIGURA 3
Correlación de la estatura con el índice de masa corporal



CUADRO 15
Modelo de regresión lineal para el IMC con relación a la estatura

15.1.

Variables en el modelo	beta	Intervalos de confianza del 95%		R	R2
		Inferior	Superior		
estatura	-0.047	-0.099	-0.067	0.099	0.009
constante	35.116				

15.2.

Variable	Percentil												
	p10	p20	p25	p30	p33	p35	p40	p50	p60	p70	p75	p80	p90
Estatura	148.8	152.3	153.3	154.6	157.5	160.2	162.9	166	167.5	168.9	172.9		
IMC inferior	21.9	21.7	21.6	21.5	21.3	21.2	21.0	20.8	20.7	20.6	20.3		
IMC beta	28.1	28.0	27.9	27.8	27.7	27.6	27.5	27.3	27.2	27.2	27.0		
IMC superior	34.3	34.2	34.2	34.2	34.1	34.0	33.9	33.9	33.8	33.8	33.7		

Análisis de sesgos

Se evaluaron las características generales de los 229 (9.8%) sujetos eliminados del estudio, tal y como se presenta en los **Cuadros 16** y **17**. Los sujetos eliminados no fueron diferentes a los incluidos en el estudio en términos de sus características generales (**Cuadro 16**), salvo el IMC en varones. Aún así, la diferencia en la media del IMC es de apenas una unidad, la cual resulta irrelevante en términos clínicos e incluso epidemiológicos. Las prevalencias de los factores de riesgo y de hipertensión arterial no mostraron diferencias estadísticas, salvo en el caso de la estatura baja en mujeres (**Cuadro 17**).

Cuadro 16
Análisis de sesgos 1.
Características de los sujetos eliminados en comparación con los incluidos en el estudio

Característica	Eliminados			Estudio			p
	n	media	d.e.	n	media	d.e.	
HOMBRES							
Edad	108	43.3	14.5	1002	44.8	14.4	ns
Estatura	102	167.2	7.1	1002	167.8	6.6	ns
Índice de masa corporal	102	28.4	5.1	1002	27.4	4.0	*
Presión sistólica	92	121.3	11.1	1002	119.4	12.2	ns
Presión diastólica	68	78.4	9.6	1002	77.2	9.1	ns
MUJERES							
Edad	121	45.9	14.3	1157	44.5	14.0	ns
Estatura	114	155.4	6.1	1157	154.3	6.1	ns
Índice de masa corporal	112	28.4	4.9	1157	27.6	4.8	ns
Presión sistólica	104	113.4	13.8	1157	113.7	13.9	ns
Presión diastólica	96	72.4	8.6	1157	73.1	8.7	ns

*p<0.05, ns no estadísticamente significativo por t de Student

Se analizó la prevalencia de hipertensión arterial al interior del grupo de mujeres eliminadas, considerando el la medición de la tensión arterial en una sola ocasión. La prevalencia de hipertensión arterial entre mujeres de estatura baja y normal no fue diferente ($\chi^2 = 0.212$, $p > 0.05$ y O.R. = 1.5778, I.C. del 95% de 0.497 a 5.009). Se procedió a agregar los casos eliminados a los del estudio para evaluar si los resultados hubieran sido diferentes al incluirlos y se encontró que su eliminación no alteró los resultados del estudio. El riesgo de la estatura baja en mujeres para hipertensión arterial se manifestó también bajo estas circunstancias ($\chi^2 = 19.758$, $p < 0.001$ y O.R. = 1.920, I.C. del 95% de 1.443 a 2.554) (ver **Cuadro 6**).

Cuadro 17
Análisis de sesgos 2.
Características de los sujetos eliminados en comparación con los incluidos en el estudio

Característica	Eliminados			Estudio			p
	n	%	Total	n	%	Total	
HOMBRES							
Obesidad	29	28.4	102	230	23.0	1002	ns
Sobrepeso+obesidad	77	75.5	102	718	71.7	1002	ns
Estatura baja	31	30.4	102	271	27.0	1002	ns
Hipertensión arterial	15	22.7	66	203	20.3	1002	ns
MUJERES							
Obesidad	37	26.5	112	307	26.5	1157	ns
Sobrepeso+obesidad	84	75.0	112	798	69.0	1157	ns
Estatura baja	22	19.3	114	341	29.5	1157	*
Hipertensión arterial	18	20.2	89	241	20.8	1157	ns

* $p < 0.05$, ns no estadísticamente significativo por χ^2

XII. DISCUSIÓN

El estudio planteó como hipótesis principal que “los individuos con estatura baja tendrán valores mayores en algunos indicadores de grasa corporal y una complexión distinta a un mismo valor del índice de masa corporal que los individuos de estatura normal y su riesgo de hipertensión arterial será mayor.” Los resultados del presente estudio muestran que los individuos de estatura baja presentan valores mayores en algunos indicadores de grasa corporal y en el índice còrmico y valores menores en los indicadores óseos al controlar por IMC. Dado lo anterior, se esperaba encontrar un riesgo mayor de hipertensión arterial en los sujetos de estatura baja, más por las diferencias en los indicadores de composición corporal y de complexión que por la estatura *per se*. El estudio encontró diferencias significativas en las prevalencias de hipertensión arterial entre el grupo de estatura baja y el de estatura normal sólo en mujeres, cuando no se controló por el IMC y sólo en las jóvenes en el análisis multivariado.

Sobrepeso, obesidad, índice còrmico alto e hipertensión arterial (hipótesis 1)

La OMS ha establecido patrones de peso corporal que incluyen gradientes de bajo peso y gradientes de exceso de peso o sobrepeso que se asocian con un riesgo aumentado de algunas enfermedades crónicas no transmisibles.²⁴ Estas clasificaciones se basan en el IMC como una medida del peso relativo. En general se ha aceptado como indicador de la delgadez o gordura, particularmente en estudios epidemiológicos y se ha relacionado directamente con riesgos a la salud y muerte en muchas poblaciones.¹⁸⁸ En los últimos años se han publicado trabajos que exploran la asociación entre el IMC y el porcentaje de grasa corporal, y en general concluyen que esta asociación depende de la edad y del sexo y que difiere entre grupos biológicos.^{43,194,223} Esta información pone en tela de juicio la universalidad de los puntos de corte establecidos por la OMS y aceptados –hasta hace poco- de manera casi unánime por la comunidad científica internacional. El propósito de contar con un punto de corte para el IMC es poder identificar, dentro de cada población, la

proporción de individuos en riesgo de determinado evento indeseable de salud con la finalidad de tomar medidas de salud pública o garantizar alguna intervención clínica. Es importante considerar, que el manipular estos puntos de corte hacia arriba o hacia abajo necesariamente tendrá consecuencias en términos de prevalencias de sobrepeso y obesidad que modificará la noción que las autoridades de salud o el público en general tienen de la enfermedad.¹⁸⁸ En el presente estudio utilizamos las definiciones propuestas por la OMS para sobrepeso y obesidad basadas en el IMC para estudios epidemiológicos (IMC de 25 a 29.9 para sobrepeso y de 30 ó mayor para obesidad).

La prevalencia de sobrepeso, obesidad, sobrepeso+obesidad, índice còrmico alto e hipertensi3n arterial fue significativamente mayor en mujeres de estatura baja que en las de estatura normal. En el caso de los hombres, aunque la tendencia fue similar, las diferencias significativas se dieron solamente para el índice còrmico alto. Al dividir por grupo de edad, las diferencias estadísticas se mantuvieron para sobrepeso, sobrepeso+obesidad en las mujeres j3venes y para el índice còrmico alto en los hombres mayores y en las mujeres de ambos grupos de edad. Contrario a lo esperado, los hombres j3venes de estatura baja tuvieron una prevalencia de sobrepeso significativamente menor que los de estatura normal.

La prevalencia de estatura baja en la muestra fue de 27% en hombres y 29.5% en mujeres; este valor es superior al informado por Lara-Esqueda *et al*¹⁸⁹ en adultos participantes en un programa de factores de riesgo cardiovascular, en el cual encontraron un 13.6% de estatura baja en hombres y 25.8% en mujeres (utilizando un punto de corte de ≤ 160 en hombres y de ≤ 150 cm en mujeres, respectivamente); en parte debido a las diferencias en los puntos de corte, particularmente en los hombres (nuestros puntos de corte: <151 cm en mujeres y <164 cm en varones). Si reanalizamos nuestros datos con los puntos de corte de Lara-Esqueda *et al*¹⁸⁹ encontramos una prevalencia de estatura baja de 11.8% en hombres y de 24.7% en mujeres, similar a la informada en ese estudio. Comparando por medio de χ^2 , las prevalencias de estatura baja no fueron estadísticamente diferentes. Sin embargo, la prevalencia de obesidad en el estudio de Lara-Esqueda es superior a la encontrada en el presente estudio, pues encontraron un 39.3% y 30.6% de obesidad en mujeres de estatura normal y baja, respectivamente, mientras que nosotros encontramos prevalencias correspondientes al 31.4% y 24.5%. Por el contrario, el presente

estudio mostró una prevalencia mayor de sobrepeso. En el caso de los hombres las prevalencias de obesidad fueron menores en nuestro estudio (25.7% y 27.9% para estatura normal y baja en el otro estudio¹⁸⁹ vs. 21.8% y 26.2% en este). Es interesante que, a pesar de las diferencias en los procedimientos de obtención de la información y en las características de las poblaciones de ambos estudios, los resultados sean similares.

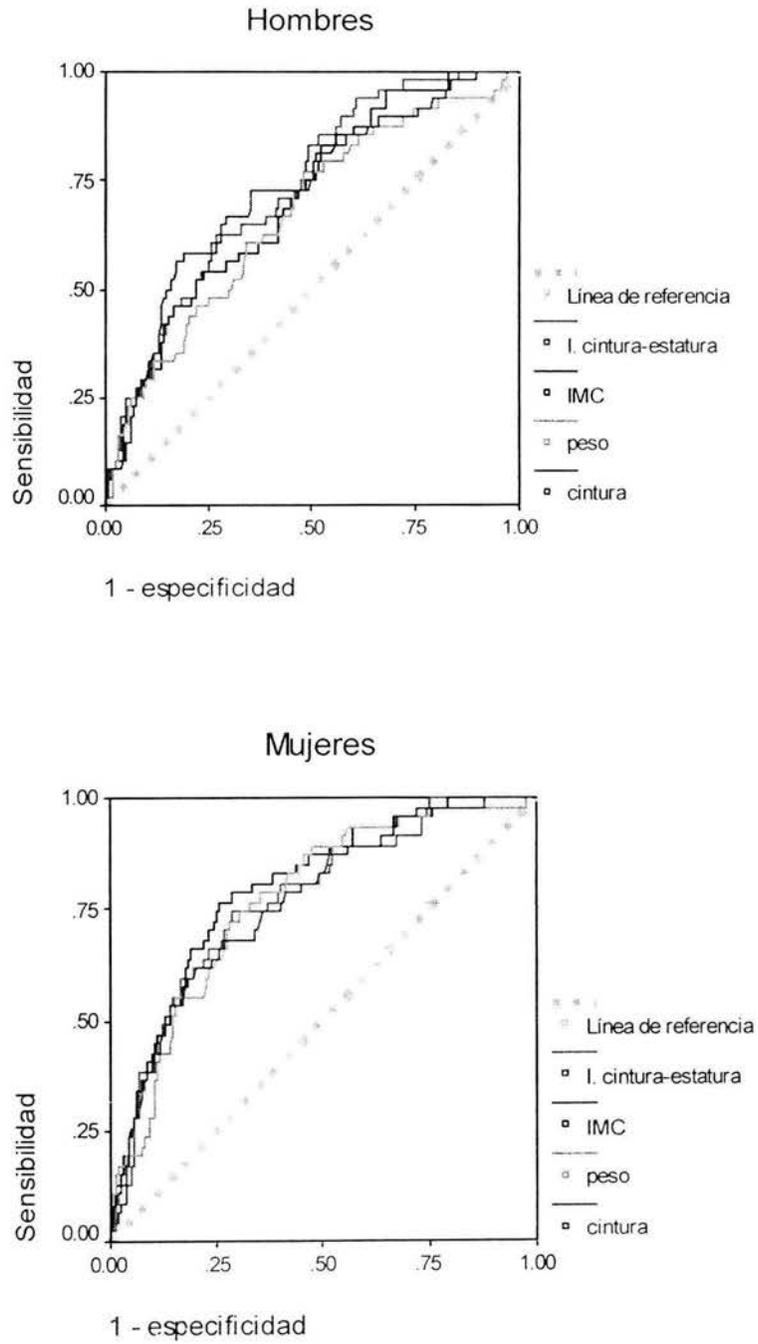
En el estudio se utilizaron los puntos de corte establecidos por la OMS para sobrepeso y obesidad. Por otra parte, mediante curvas ROC (**Cuadro 18 y Figura 4**), se exploró el comportamiento de los indicadores antropométricos evaluados, por sexo y grupo de edad, con la finalidad de encontrar puntos de corte específicos para nuestra población, capaces de discriminar ante la presencia de HTA. Las curvas ROC sólo presentaron información potencialmente útil, dado su valor del área bajo la curva, para los hombres y las mujeres de 20 a 49 años de edad. En el caso de los hombres jóvenes, los puntos de corte en los cuales se optimiza la sensibilidad y la especificidad de la prueba para HTA fueron de 90 cm de perímetro de cintura y 26.5 cm de IMC; en el caso de las mujeres, los valores correspondieron a perímetro de cintura de 84 cm y un IMC de 28.5.

CUADRO 18.
Área bajo la curva de variables antropométricas selectas para predecir HTA en los hombres y las mujeres de 20 a 49 años de edad.

Variables antropométricas	Área bajo la curva	Error estándar	p	Intervalos de confianza del 95%	
				Inferior	Superior
HOMBRES					
perímetro de cintura	0.723	0.039	0.000	0.647	0.799
peso	0.671	0.041	0.000	0.591	0.751
índice de masa corporal	0.706	0.037	0.000	0.634	0.777
índice cintura/estatura	0.730	0.034	0.000	0.663	0.798
MUJERES					
perímetro de cintura	0.765	0.035	0.000	0.697	0.833
peso	0.772	0.033	0.000	0.708	0.837
índice de masa corporal	0.798	0.032	0.000	0.737	0.860
índice cintura/estatura	0.773	0.034	0.000	0.706	0.841

FIGURA 4

Curvas ROC para predecir HTA en hombres y en mujeres de 20 a 49 años de edad con base en el índice cintura/estatura, el peso, el IMC y el perímetro de la cintura



Es interesante que se encontraron valores inferiores a los considerados de riesgo de acuerdo con los criterios internacionales. Al igual que en otros casos, las curvas ROC presentaron valores mayores de área bajo la curva para los indicadores explorados en el caso de las mujeres. Sánchez-Castillo *et al*¹⁹⁰ proponen intervalos de corte de IMC para predecir HTA de 26.2 a 27.0 para hombres y de 27.7 a 28.5 para mujeres. Para perímetro de cintura proponen valores de 92 a 96 para hombres y de 93 a 96 en mujeres, respectivamente. Nuestros resultados coinciden en el caso del IMC y son inferiores en el caso de la cintura.

Indicadores de grasa corporal (hipótesis 2 y 4)

Los individuos de estatura baja de ambos grupos de edad presentaron valores mayores de algunos –mas no todos- los indicadores de grasa corporal que los de estatura normal. Los hombres de estatura baja tuvieron valores significativamente mayores de índice cintura/estatura y de porcentaje de grasa (este último sólo en los jóvenes) (**Cuadro 9**). En las mujeres esto se comprobó en el índice cintura/estatura y en el índice Σ panículos/estatura independientemente del grupo de edad; mientras que se encontraron valores mayores de IMC, porcentaje de grasa e índice cintura/cadera en las mujeres jóvenes de estatura baja (**Cuadro 10**).

La magnitud de algunos indicadores de grasa corporal fue mayor en los sujetos de estatura baja que en los de estatura normal cuando se controló por cuartil de IMC. Se encontraron diferencias estadísticas consistentes tanto en hombres como en mujeres en el índice cintura/estatura. El perímetro de cintura y el índice cintura/cadera fueron mayores en las mujeres jóvenes con estatura baja respecto a las de estatura normal en los primeros dos cuartiles de IMC. Asimismo, el índice Σ panículos/estatura fue mayor en las mujeres de estatura baja en tres cuartiles de IMC en las jóvenes y en dos cuartiles en las mayores. (**Cuadro11 y Anexo 8**)

La obesidad se caracteriza por un depósito anormalmente mayor de la grasa corporal; sin embargo en estudios epidemiológicos se ha generalizado el uso del IMC como indicador de obesidad aunque en realidad es un índice que corrige el peso por la estatura.¹⁹¹ La literatura ha informado la existencia de una correlación alta entre el IMC y el porcentaje de grasa;³² pero existen distintos factores que pueden modular esta relación en distintos grupos de población. Las diferencias en los niveles de actividad física entre poblaciones pueden resultar en sobreestimación del porcentaje de grasa a partir del IMC en poblaciones activas con mayor proporción de masa muscular cuando se utilizan ecuaciones desarrolladas para poblaciones más sedentarias.^{192,193} La proporción de los segmentos que componen la estatura (longitud de las piernas o talla sentado) influyen también en la relación entre el IMC y la composición corporal en términos de reserva de grasa, debido al distinto peso proporcional de cada uno de los segmentos. Los sujetos con piernas relativamente largas tendrán un IMC mayor que aquellos de piernas cortas con un mayor peso proporcional del segmento superior. El porcentaje de grasa que se predice a partir del IMC se verá subestimado en sujetos de piernas largas cuando se usan fórmulas desarrolladas en sujetos con una longitud de pierna "normal". Las poblaciones asiáticas tienen piernas relativamente cortas comparadas con poblaciones caucásicas¹⁹³ y esto es también cierto en poblaciones de países menos desarrollados con sobrevivientes de desnutrición infantil. Una situación similar se presenta cuando se evalúan poblaciones con complejiones pequeñas.^{193,194}

Resulta interesante que algunos de los índices que mostraron valores significativamente mayores en los individuos con estatura baja fueron los que corrigen por estatura. Ejemplo de ello es el índice cintura/estatura. Mientras que la circunferencia de la cintura fue menor en individuos de estatura baja que en su contraparte de estatura normal (dentro de un mismo sexo y grupo de edad), al corregir por estatura esta tendencia se revirtió. Es decir, los sujetos de estatura baja tuvieron un perímetro de cintura mayor que los de estatura normal cuando el indicador se hizo relativo con respecto a la estatura. Así, mientras que los hombres jóvenes de estatura normal y baja tuvieron circunferencias de cintura de 92.4 y 89.9 cm, respectivamente, el índice cintura/estatura correspondiente fue respectivamente de 54.0 y 56.0 cm. Sin embargo, contrario a nuestros hallazgos, Han *et al*^{54,104} y Lean *et al*⁵⁷ informan que la circunferencia de la cintura es un indicador de adiposidad útil en hombres y mujeres caucásicos y que no es necesario hacer correcciones

por estatura. En uno de los estudios¹⁰⁴ encontraron –mediante tomografía computarizada– una mejor correlación del perímetro de la cintura con el contenido de grasa intra abdominal en comparación con el índice cintura/estatura. En el presente estudio encontramos diferencias en ambos indicadores en individuos de estatura baja y normal (con excepción de la circunferencia de cintura en mujeres mayores) pero en sentido opuesto; es decir, la circunferencia de cintura fue menor en sujetos de estatura baja y al corregir por estatura, los valores fueron mayores. El presente estudio sugiere la necesidad de contar con indicadores que corrijan por el tamaño corporal, aunque se ha postulado que la razón de dos medidas antropométricas es menos confiables que cada una de las medidas individuales.¹⁰⁵

Lara-Esqueda *et al*¹⁰⁶ explican que el IMC es una herramienta menos sensible para detectar comorbilidades de la obesidad en sujetos de estatura baja debido a "que los sujetos de estatura baja pareados por IMC, edad y sexo tienen mayor contenido de grasa que los sujetos de estatura normal".^{106,106} Lo anterior sugiere que la estatura baja debida a desnutrición temprana puede ocasionar cambios importantes en el metabolismo de los lípidos que no son evaluables mediante el IMC. Sin embargo, los autores del trabajo original en el que Lara-Esqueda *et al* basan su argumento¹⁰⁶ no aportan datos de la modificación del metabolismo a causa de una estatura baja; simplemente establecen asociaciones en 116 sujetos de los cuales 58% eran de estatura baja. Por otra parte, Hoffman *et al*¹⁰⁷ sugieren que la desnutrición crónica resultante en estatura baja favorece una mayor eficiencia en la utilización de los lípidos de la dieta que resulta, con el tiempo, en una mayor acumulación de grasa corporal. Sus conclusiones se basan en los resultados de un estudio en el que comparan niños con estatura baja por causas nutricias versus niños con estatura normal y evalúan la oxidación de sustratos por calorimetría indirecta. En los resultados del presente estudio los sujetos de estatura baja, controlados por sexo, grupo de edad y cuartil de IMC no fueron consistentemente distintos en depósito de grasa corporal que los de estatura normal (**Anexos 8**) y, más aún, las diferencias entre grupos apuntan a un mayor contenido de grasa (en kilogramos y en porcentaje) en los sujetos de estatura normal.

Indicadores óseos (hipótesis 3 y 5)

Los sujetos de estatura baja presentaron valores significativamente menores en los indicadores óseos que los de estatura normal (con excepción del índice córmico que fue mayor). La anchura bicrestal en las mujeres mayores fue el único caso que no alcanzó significancia estadística aunque dicha tendencia se mantuvo. Las diferencias encontradas permanecieron al dividir por grupo de edad y de estatura (**Cuadros 8 a 10**) y al controlar por cuartil de IMC (**Cuadro 11 y Anexo 8**). Esto era de esperarse si se considera que las medidas óseas generalmente son proporcionales a la estatura y que los individuos de estatura baja generalmente tienen un esqueleto pequeño. Los resultados concuerdan con lo encontrado por Bénéfice *et al*¹¹² en un grupo de adolescentes senegalesas (con o sin retardo en el crecimiento en la infancia), donde se encontraron valores menores en la talla sentado y en las anchuras biacromial y bicrestal en las adolescentes que cursaron con desnutrición crónica en la infancia, en comparación con las que no sufrieron desnutrición previa. El aumento secular de la estatura se debe, en parte, aunque no exclusivamente, al mejoramiento de las condiciones generales de vida y a la disminución de la prevalencia de desnutrición infantil.^{109,108} El presente estudio documenta lo anterior al encontrar una correlación inversa entre la edad y la estatura; es decir, los individuos más jóvenes son más altos que los de mayor edad. Por otra parte, los sujetos de estatura baja presentaron, en promedio, una mayor edad que los de estatura normal (**Cuadros 9 y 10**). Tal y como se esperaba, el índice córmico fue mayor en los sujetos de estatura baja indicando una menor contribución proporcional del segmento inferior a la estatura, aunque llama la atención la ausencia de diferencias en los hombres de 50 a 69 años de edad (**Cuadros 9 y 10**). Las diferencias permanecieron cuando se controló por cuartil de IMC (**Cuadro 11**). Esto puede atribuirse, al menos parcialmente, a procesos de desnutrición en el pasado en los cuales la estatura se afecta a expensas del segmento inferior: es decir, dará lugar a individuos de estatura baja pero de piernas cortas.^{109,110,111}

Edad e hipertensión arterial

La edad fue la primera variable que entró a los modelos de regresión logística por pasos sucesivos de hombres y de mujeres. Esto podría deberse a que la edad es una

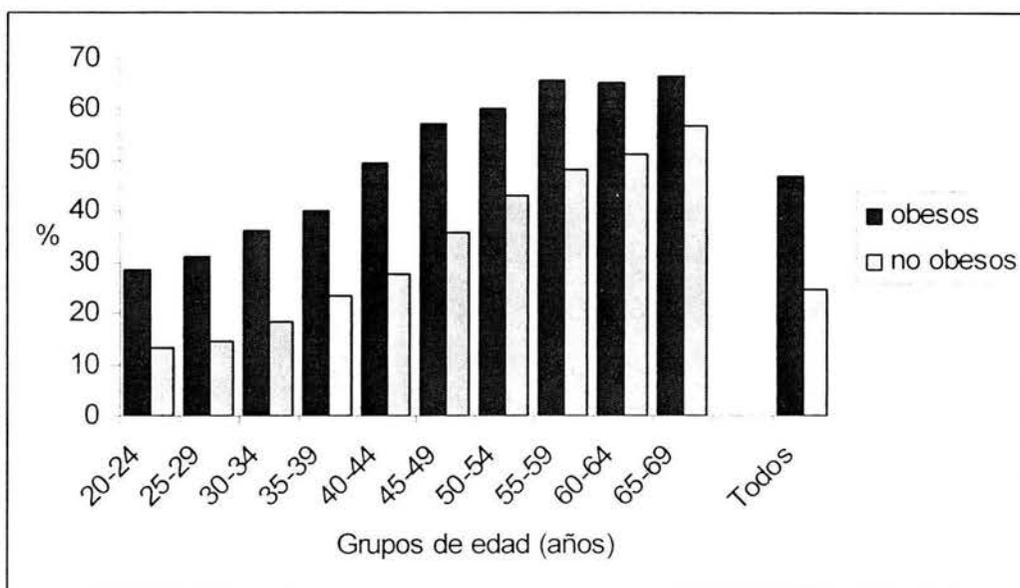
variable resumen que involucra una serie de procesos fisiológicos que se sabe que afectan el riesgo de desarrollar HTA y otras entidades patológicas. La edad resume la exposición acumulativa a distintos factores de riesgo a lo largo de la vida y, como tal, puede tener influencia sobre otras variables e incluso desplazarlas debido a la tendencia a aumentar de peso a mayor edad.¹⁹⁹ Se ha sugerido que esto se debe, en parte, a una disminución lenta pero continua en la tasa metabólica basal a medida que avanza la edad (de 2 a 3% por década después de la edad adulta temprana)²⁰⁰ con poco o nulo ajuste en la ingestión de energía (a través de la dieta) o en su gasto (principalmente a través de la actividad física).

Por otra parte, la edad tiene un comportamiento continuo y en cierto modo *ad infinitum*, situación que no ocurre con el sobrepeso donde llega un momento en que se estabiliza y pierde su capacidad de discriminación. De hecho, varios estudios informan que el IMC tiene una interacción significativa con la edad y que a edades más avanzadas la prevalencia o las razones de momios para diversas variables de resultado (entre ellas la HTA) asociadas con valores altos de IMC son menores que a edades más jóvenes.^{201,202,203} Como se ha publicado con anterioridad, la prevalencia de hipertensión arterial aumenta con la edad; por otra parte, el riesgo de que un individuo desarrolle hipertensión arterial si presenta sobrepeso y además tiene predominio de acumulación de grasa en la región abdominal es mayor a edades más jóvenes.^{6,204} Lo anterior significa que la sensibilidad de algunos indicadores de masa corporal o de grasa para asociarse con la hipertensión arterial –y con otros factores de riesgo o enfermedades crónicas– va disminuyendo con la edad hasta que finalmente se pierde. El caso de la HTA es particularmente interesante pues la capacidad de discriminación del IMC y de otros indicadores ante el sobrepeso o la obesidad es alta en edades jóvenes y se pierde casi totalmente a medida que se estudian grupos de mayor edad. Estos hallazgos se documentaron en la ENSA 2000¹⁵ y se muestran en la **Figura 5**.

En una publicación derivada del presente estudio²⁰⁵ en mujeres pre y postmenopáusicas se encontró que, en mujeres premenopáusicas (edad de 33.7 ± 8.4 años) las variables antropométricas de reserva de grasa (IMC, circunferencia de cintura y de cadera, índice cintura/cadera) discriminan entre mujeres hipertensas y las que no lo son; mientras que al evaluar estos mismos indicadores en mujeres postmenopáusicas sin terapia hormonal de reemplazo (edad de 58.3 ± 6.9 años), la capacidad de discriminación se pierde.

En este mismo trabajo, las razones de momios para sobrepeso e indicadores de adiposidad abdominal, sólo son estadísticamente significativas en las mujeres premenopáusicas. Más aún, los modelos de regresión logística por pasos sucesivos para hipertensión arterial en las mujeres premenopáusicas incluyen a la edad en segundo término (después del peso o del IMC), mientras que en las mujeres postmenopáusicas, la edad entra en primer lugar al modelo y sólo después entra el peso corporal.

FIGURA 5
Prevalencia de hipertensión arterial por grupo de edad y presencia de obesidad en la ENSA 2000. ¹⁵



Iwao *et al*²⁰⁶ encontraron asociaciones entre el IMC y el perímetro de la cintura y factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. En su estudio, el perímetro de la cintura mostró ser un factor de riesgo coronario independiente y consistente en el grupo de hombres y mujeres “jóvenes” (menores de 65 años de edad), pero no en los mayores. Según los autores, una posible explicación de las diferencias en la asociación de los indicadores antropométricos con los factores de riesgo de enfermedades crónicas a distintas edades puede relacionarse con lo que estos indicadores realmente representan y con la posibilidad de que esto varíe a través del tiempo. Por ejemplo, un IMC idéntico en un adulto joven y un adulto mayor representa grados distintos de adiposidad; la masa magra

disminuye con la edad, mientras que la masa grasa aumenta. El IMC no es capaz de discriminar en este sentido y por lo mismo, pesos iguales en distintas edades representan grados distintos de adiposidad. Por lo anterior, se esperaría que la capacidad predictiva del IMC con relación al riesgo de enfermedad fuera mayor al avanzar la edad. De la misma manera, la relación del perímetro de la cintura con la adiposidad abdominal cambia con la edad. Probablemente la distribución relativa de la grasa subcutánea a la grasa intra abdominal se modifique, amén de que la pared abdominal se torna más laxa con la edad lo que hace que la medición del perímetro de la cintura, aunque conserve su capacidad predictiva, se vuelva menos confiable en personas mayores.^{206,207}

Hipertensión arterial y estatura (hipótesis principal e hipótesis 6)

No se encontró un riesgo distinto de presentar hipertensión arterial atribuible a la estatura. Como excepción a lo anterior se tiene que al dividir por grupo de edad, la estatura entró al modelo de regresión de las mujeres jóvenes con una razón de momios que sugiere prevención y sólo después que entraron el porcentaje de grasa, y la grasa corporal en kilogramos y el pániculo bicipital. Los resultados encontrados apoyan las hipótesis planteadas en el sentido que no es la estatura *per se* la que se asocia con la hipertensión arterial sino una serie de factores relacionados con la composición corporal, particularmente el sobrepeso, el contenido de grasa corporal y su distribución regional. Sin embargo, se logró comprobar que las personas de estatura baja tienen una composición corporal distinta que las de estatura normal. Es interesante notar que la estatura baja fue más prevalente en sujetos de mayor edad de ambos sexos. Esto puede relacionarse con un efecto de cohorte en términos del posible mejoramiento de las condiciones de nutrición temprana con una menor frecuencia de desnutrición temprana en las cohortes más recientes.¹³³ Esto es consistente con lo informado en la literatura en cuanto a que ha habido un aumento secular en la estatura explicable, en parte, por la mejoría en las condiciones generales de salud (infraestructura sanitaria, nutrición, acceso a servicios de salud, entre otros).²⁰⁸ Esta mayor estatura conforme la edad es mayor fue más marcada en hombres que en mujeres. Por otra parte, la HTA y algunos de los factores de riesgo de HTA fueron más prevalentes en los sujetos de estatura baja (**Cuadros 6 y 7**), siendo las diferencias más marcadas (y

estadísticamente significativas) en el caso de las mujeres. Es interesante que el riesgo (en términos de razones de momios) de presentar HTA si se tiene estatura baja fue en general mayor en las mujeres que en los hombres y en las jóvenes que en las de mayor edad (tabla 3). Estos hallazgos son consistentes con lo informado en la literatura en cuanto a que las asociaciones de las variables de composición corporal con el riesgo o la presencia de HTA son más fuertes en las mujeres que en los varones.²⁰⁹

Más aún, la estatura no entró (con excepción de las mujeres jóvenes) a los modelos de regresión logística (**Cuadros 13 y 14**) donde la HTA fue la variable dependiente. En otras palabras, aun cuando se controló por grupo de edad (**Cuadro 14**) la estatura apareció como factor de protección exclusivamente en las mujeres más jóvenes. Este análisis no demuestra que las mujeres mayores tienen HTA porque tienen estatura baja. La HTA podría estar asociada a la estatura baja pero no por sí misma, sino a través de factores como el sobrepeso y la obesidad, entre otros. El estudio muestra que los individuos mayores son más bajos de estatura, mas no se demuestra que por esa razón sean hipertensos. Esto apoya aún más la hipótesis principal en tanto a que no es la estatura *per se* la que se asocia con la HTA, sino mediada por una serie de factores adicionales dentro de los cuales están la edad y los indicadores de grasa corporal (tanto de magnitud como de distribución).

El presente estudio surge de la controversia que se ha dado en los últimos años respecto a la hipótesis de Barker.^{118,120} Aún cuando en un principio numerosos estudios apoyaron este planteamiento;^{117,119,120,126,210,211,212} con el tiempo empezaron a publicarse en la literatura biomédica una serie de artículos disidentes que no lograron, con sus resultados, apoyar la hipótesis de que las agresiones tempranas, sobre todo aquellas que se presentan en momentos críticos del crecimiento y del desarrollo son capaces de tener consecuencias irreversibles y se asocian con una mayor prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles en el adulto.^{104,125,126,213}

Varios estudios han examinado la asociación entre la estatura final y la enfermedad cardiovascular y en general informan asociaciones inversas.^{131,130,214} Entre las posibles explicaciones, se ha manejado que la estatura adulta refleja circunstancias de los primeros años de la vida (etapa intrauterina e infancia temprana) como el crecimiento, la nutrición, las infecciones y el nivel socioeconómico, entre otras. Dicho de otra forma, las agresiones

tempranas (desnutrición, infecciones, inmovilidad o falta de actividad física) en momentos críticos del crecimiento pueden ocasionar que no se alcance el potencial de crecimiento longitudinal y esto se refleja, entre otras medidas, en la estatura. Sin embargo, los estadios tempranos de enfermedad pueden también ocasionar una reducción en la estatura y generar la asociación inversa con la enfermedad cardiovascular.^{118,214} Aún así, parece haber cierto consenso en que es la nutrición temprana, aunada con una serie de eventos que ocurren a lo largo de la vida, los que modulan la relación entre la estatura y las enfermedades crónicas no transmisibles del adulto.²¹⁵

En diversos estudios se ha sugerido que los individuos con estatura baja tienen un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares.^{52,128,130,131,132} En un estudio realizado en Noruega por Han *et al.*²¹⁶ la estatura presentó una asociación inversa con las enfermedades cardiovasculares, y se postuló a la estatura baja como marcador de condiciones desfavorables durante los primeros años de vida que, aunado al estilo de vida en el adulto, contribuyen al riesgo cardiovascular. Por otra parte, en estudios bien controlados como el de los médicos, el de las enfermeras y en las mujeres del estudio de Framingham en Estados Unidos se ha constatado la relación entre la estatura baja y la enfermedad cardiovascular.²¹⁷ Rimm *et al.*²¹⁷ encontraron, en esa población, un riesgo relativo significativo de 0.67 para eventos coronarios al comparar el quintil de estatura más bajo con el más alto. Cox *et al.*⁸⁸ no encontraron una asociación entre la estatura y la HTA y Sichieri *et al.*¹³³ la encontraron asociación sólo en mujeres. Jousilahti *et al.*²¹⁸ informaron que por cada centímetro adicional de estatura el riesgo de mortalidad aumentó 2%. Otros estudios informan riesgos de enfermedad coronaria o eventos vasculares cerebrales atribuidos a la estatura y, en general, dividen a los individuos en estratos de estatura para comparar los estratos extremos y el efecto por linealidad. Forsen *et al.*²¹⁹ encuentran también un riesgo mayor de mortalidad por una diversidad de causas incluyendo la enfermedad coronaria al cabo de 35 años de seguimiento, en hombres y mujeres finlandeses. La mayoría –aunque no todos– encuentran que la estatura baja es un factor de riesgo para estos eventos (**Cuadro 19**). Un estudio en hombres asiáticos encontró que la estatura se asocia con mortalidad general pero no con mortalidad por causas coronarias.²²⁰ Una posible explicación de estas discrepancias es que la relación inversa entre la estatura y la tensión arterial puede ser evidente sólo en poblaciones donde la estatura baja es un marcador importante de desnutrición temprana.²¹⁷ Otra posible explicación es que los efectos tardíos

de la desnutrición en la infancia se manifiesten más adelante y no en edades adultas tempranas; aunque Yin Bun *et al*²²¹ informan que el efecto de las alteraciones del crecimiento sobre los valores de tensión arterial se manifiesta ya a los 30 años de edad. En un estudio prospectivo para evaluar la asociación de la estatura y la mortalidad por causas específicas en 8361 hombres jóvenes, McCarron *et al*²¹⁴ encontraron una asociación inversa de la estatura con la mortalidad cardiovascular y coronaria (riesgo proporcional por cada 10 cm de aumento en la estatura = 0.78; I.C. del 95%: 0.66, 0.93 y de 0.76; I.C. del 95%: 0.62, 0.93, respectivamente) y concluyeron que los factores tempranos que influyen la estatura, tienen también influencia sobre la salud cardiovascular en hombres. Las diferencias en las características de las poblaciones estudiadas (edad, prevalencias de otros factores de riesgo, entre otros) entre estudios dificultan su comparación en términos de las conclusiones alcanzadas. Una posible explicación para las discrepancias entre estudios es que la asociación inversa entre la estatura y la tensión arterial solo puede ser evidente en poblaciones donde la estatura baja es un marcador importante de desnutrición temprana.¹³³

En el presente estudio encontramos una razón de momios para HTA en estatura baja de 1.317 (0.941-1.842) no significativa en los hombres y estadísticamente significativa de 1.942 (1.445-2.619) para las mujeres (**Cuadros 6 y 7**). Nuestros resultados concuerdan con Sichieri *et al*¹³³ que en un estudio transversal en hombres y mujeres brasileños de 20 a 65 años de edad documentaron una razón de momios significativa sólo en las mujeres (OR=1.84; I.C.95% 1.03-3.30). Los autores utilizaron un criterio percentilar (percentil 25) para definir estatura baja por lo que las prevalencias fueron similares al presente estudio.

Aun cuando la literatura parece apoyar el argumento de las consecuencias tardías ante las agresiones tempranas, la naturaleza del presente estudio impide hacer conjeturas respecto a una relación causal entre desnutrición pasada y estatura baja. Es necesario recordar que, si bien el potencial de crecimiento se altera ante diversas agresiones en etapas críticas de la vida, éste está determinado principalmente por la herencia genética a la que se suman las condiciones ambientales para alcanzar –o no– dicho potencial.^{114, 222}

CUADRO 19
Riesgo atribuido a la estatura en estudios publicados

Autor, año, referencia	País	No.casos	Sexo y edad	Tipo de estudio	Evento	Resultados	VARIABLES DE CONTROL	Comentarios
Rimm <i>et al.</i> , 1995, ²¹⁷	Estados Unidos	29,122	H, 40-75 años	Prospectivo, Seguimiento; 3 años	Eventos coronarios	RR=0.67 (0.48-0.93)	edad, vitamina E, tabaco, energía, alcohol, historia familiar, profesión	Quintil de estatura menor vs mayor.
Njølstad <i>et al.</i> , 1996, ¹³¹	Noruega	13,266	H, M, 35-52 años	Prospectivo, Seguimiento; 14 años	Evento vascular cerebral	H: RR=0.45 (0.26-0.79) M: RR= 0.34 (0.18-0.64)	edad	Cuartil de estatura menor vs mayor. Significativo para linealidad.
Parker <i>et al.</i> , 1998, ¹³²	Gran Bretaña	6,567	H, M, 49 +/- 9 años	Prospectivo, Seguimiento; 11 años	Evento vascular cerebral, EVC, enfermedad coronaria	EVC: H: RR= 0.33 (0.12-0.94) M: RR=0.49 (0.16-1.46) Enf. Coronaria: H: RR=0.17 (0.06-0.48) M: RR=1.18 (0.43-3.25)	edad, tabaquismo, obesidad, HDL, colesterol, HTA, diabetes, edcación, extranjero, ciudad	Quintil de estatura menor vs mayor. Significativo para linealidad. Diferencias sólo en hombres
Wannamethee <i>et al.</i> , 1998, ¹³⁰	Gran Bretaña	7,735	H, 40-59 años	Prospectivo, Seguimiento 15.5 a 18 años	Evento vascular cerebral, Enfermedad coronaria	Evento vascular cerebral: RR=0.87 (0.62-1.22) Enf. Coronaria: 0.62 (0.51-0.75)	edad, clase social, tabaco, enf. coronaria previa, EVC, diabetes, actividad física, alcohol, IMC, colesterol, tx. Antihipertensivo, TAS, TAD	Quintil de estatura menor vs mayor. Significativo para linealidad para enfermedad coronaria
Kortelainen <i>et al.</i> , 1999, ¹²⁹	Finlandia	599	M, 15-50 años	Autopsias	Lesiones coronarias	Suma de lesiones coronarias de más del doble en estatura baja respecto a la alta	edad	Suma de lesiones coronarias fue menor en el quintil 1 de estatura

CUADRO 19 (continuación)
Riesgo atribuido a la estatura en estudios publicados

Autor, año, referencia	País	No. casos	Sexo y edad	Tipo de estudio	Evento	Resultados	VARIABLES DE CONTROL	Comentarios
Sichierí <i>et al.</i> , 2000, ¹³³	Brasil	3224	H.M., 20-65 años	Encuesta	Hipertensión arterial	H: no significativo M: OR=1.84 (1.03-3.30)	edad, raza, tabaco, ingreso, sal, alcohol	Cuartil de estatura menor vs mayor.
Forsén T <i>et al.</i> , 2000, ²¹⁹	Finlandia	1441	H, 50±5 años	Prospectivo. Seguimiento: 35 años	Enfermedad coronaria, enfermedad cardiovascular	Enfermedad coronaria: RR=1.59 (1.27-1.98) Enfermedad cardiovascular RR=1.33(1.05-1.69)	edad, colesterol, ocupación, área, tabaco, presión sistólica	Tercil de estatura menor vs mayor. RR después de 35 años de seguimiento
McCarron <i>et al.</i> , 2002, ²¹⁴	Escocia	8361	H, 16-30 años	Prospectivo. Seguimiento: 41.3 años (mediana)	Mortalidad por: enfermedad cardiovascular, enfermedad coronaria, evento vascular cerebral	Mortalidad cardiovascular RR=0.66 (0.46- 0.95) Mortalidad coronaria RR=0.62(0.40- 0.95) Mortalidad por evento vascular cerebral RR=0.77 (0.37-1.59)	edad, TAS, IMC, tabaco, clase social paterna, quintil de año de nacimiento	Quintil de estatura menor vs mayor. Significativo para linealidad menos para evento vascular cerebral.
Song <i>et al.</i> , 2003, ²²⁰	Corea	386.627	H, 40-64 años	Prospectivo. Seguimiento: 6 años	Mortalidad por cualquier causa. Evento vascular cerebral, enfermedad coronaria	Evento vascular cerebral: RR=0.93 (0.88-0.98) Enfermedad coronaria: RR=0.97(0.90-1.04)	edad, presión diastólica, glucosa, colesterol, IMC, alcohol, tabaco, ejercicio	Seis categorías de estatura. Grupo de mayor estatura tuvo 10% menos riesgo de mortalidad por cualquier causa que el de menor estatura. RR para cada 5 cm de incremento en estatura
PRESENTE ESTUDIO	México	2,157	H.M., 20-69 años	Transversal	Hipertensión arterial	Estatura baja con respecto a estatura normal: Sin ajustar: H: OR=1.32 (0.94-1.84) M: OR=1.94(1.44-2.61) Estatura (continua) ajustando por variables de control: M. OR=0.94 (0.88-0.99)	peso, IMC, PC, cadera, ICC, cintura-estatura, panículos, grasa corporal, sumatoria panículos, sumatoria panículos/estatura, índice córmico, anchuras de codo, rodilla, biacromial y bicrestal	Al estratificar por grupo de edad se pierde la asociación.

Índice de masa corporal y estatura

Se sabe que existe una correlación estadísticamente significativa del peso con la estatura, de tal manera que los individuos de mayor estatura son, en general, más pesados que los de estatura menor. Por ello, para poder comparar diferencias en adiposidad entre individuos de distintas estaturas, es necesario hacer relativo el peso para eliminar las diferencias en estatura. Una opción para lo anterior es el IMC.⁵⁴ De manera colateral al objetivo principal del estudio, se hicieron algunos análisis para corroborar la independencia entre el IMC y la estatura. Los resultados (**Cuadro 15 y Figura 3**) muestran una correlación negativa y significativa entre la estatura y el IMC ($r = -0.099$, $p < 0.001$); es decir, se pone en duda la supuesta independencia que el IMC tiene con relación a la estatura planteada en numerosos estudios y bajo la cual se sustenta el amplio uso que se ha dado al IMC en estudios epidemiológicos y clínicos dado que permite comparar poblaciones de distintas estaturas.^{30,31,43,223} A pesar de tener una muestra grande ($n = 2159$ sujetos), los intervalos de confianza del 95% fueron demasiado amplios. Incluso el percentil 50, donde se esperaba que la dispersión de valores de IMC fuera menor, el intervalo fue amplio (para una estatura de 160.2 cm corresponden valores de IMC que van de 21.2 a 34.0). Al analizar la ecuación de regresión, se observa por cada diez centímetros de estatura el IMC cambia menos de una unidad (0.47 unidades de IMC) lo cual lo hace más un artificio estadístico carente de significado biológico que una verdadera relación de dependencia. El coeficiente de determinación (r^2) para la ecuación de regresión del IMC sobre la estatura fue de 0.009. Se considera que un modelo algebraico tiene un ajuste pobre cuando es incapaz de reducir al menos el 10% de la varianza original; es decir, cuando la r^2 es menor a 0.1, el modelo es malo.²²⁴ En este caso, el valor de r^2 se aleja notablemente del mínimo propuesto como aceptable y puede considerarse que el modelo no contribuye a la comprensión de la realidad; más aún cuando se considera que en un modelo de regresión simple el valor mínimo aceptable de r para considerar que el modelo tiene un impacto efectivo es de 0.30 a 0.35 y nuestro modelo tiene una r de 0.047.^{224,225} En resumen, aunque el modelo resultó ser estadísticamente significativo, los resultados denotan una asociación demasiado pobre para ser considerada valiosa desde el punto de vista estadístico, biológico o clínico. Aún así, en el análisis se controló por estatura (al tener estratos de estatura normal y baja) y por IMC (al

dividir los análisis por cuartiles de IMC) por lo que los resultados no se ven afectados por esta situación.

Limitaciones del estudio

Una posible limitación del estudio es su carácter transversal que proporciona información sobre prevalencia y no de incidencia. Esta situación impide determinar el tiempo de evolución de la hipertensión arterial y por ende, su posible efecto en los indicadores de composición corporal que podrían modificarse ante el conocimiento de la enfermedad y el manejo médico. Del total de sujetos hipertensos en el estudio, el 16.5% estaba bajo tratamiento farmacológico con antihipertensivos: 67.6% de hombres y 63.6% de mujeres con estatura baja y 59.4% de hombres y 75.5% de mujeres con estatura normal presentaron valores de tensión arterial por debajo de 140/90 mmHg, indicando un buen control de la enfermedad. En contraste, la ENEC⁴ en población urbana de México informó 24% de éxito en el control de la tensión arterial en hombres y mujeres adultos bajo tratamiento.³⁹ El acceso a un sistema de seguridad social pudo haber contribuido al éxito en el control de la hipertensión arterial entre los participantes.²²⁶ El diagnóstico previo de hipertensión arterial pudo acompañarse de una serie de medidas en beneficio de la salud –como ejercicio y control de peso- tomadas espontáneamente por los sujetos afectados, lo cual pudo alterar el IMC y la adiposidad abdominal y por lo mismo la asociación con la hipertensión arterial. Esto a su vez pudo haberse acompañado por una mejor regulación de la tensión arterial. Sin embargo; estas conjeturas se aplican sólo al 16.5% de los sujetos del estudio. Además, esto es cierto de la mayoría de los estudios epidemiológicos de prevalencia en el campo de las enfermedades crónicas donde no se cuenta con información del control de la tensión arterial al inicio o de la inclusión de casos nuevos o previamente diagnosticados. Esta situación sólo puede resolverse a través de estudios de casos incidentes, aunque la estrategia es poco práctica y extremadamente costosa en la mayoría de los casos.

Fortalezas del estudio

La fortaleza del presente estudio reside en varios aspectos. En primer término, el tamaño de la muestra se considera suficiente para llegar a conclusiones confiables. El poder estadístico del estudio fue de 99.9%, lo cual permite minimizar el error tipo β . En el caso de los hombres, el poder estadístico fue de 72.2% y de 99.9% para las mujeres, lo cual es aceptable para estudios de este tipo. En segundo lugar, se contó con una variabilidad suficiente con respecto a la estatura y al resto de los indicadores antropométricos. Los análisis se hicieron con las variables continuas (con excepción de la definición de HTA y de estatura baja, aunque esta última se consideró a lo largo de todo su espectro para el análisis multivariado), sin forzar puntos de corte derivados de poblaciones distintas a la del presente estudio y por otro lado se exploraron los puntos de corte referidos en los consensos internacionales. Por último, se plantearon distintas alternativas de exploración hasta agotar las opciones para probar las hipótesis.

Planteamiento final

A partir de los resultados del estudio queda claro que la edad es una variable confusora, dado que se asocia con la estatura y con la hipertensión arterial. A medida que la edad avanza, los indicadores antropométricos de composición corporal pierden valor y se vuelven relativamente intrascendentes ante la capacidad de los genes de manifestarse. Surge la duda entonces de si los sujetos son hipertensos porque tienen edad avanzada, son de estatura baja porque tienen edad avanzada (la correlación r entre estatura y edad en el presente estudio fue de -0.206 en la muestra total, en mujeres -0.319 y en hombres -0.307, todas con $p < 0.01$) o son hipertensos porque tienen estatura baja.

Los resultados parecen sugerir que es importante ser delgado cuando se es joven para prevenir la HTA; pero una vez que se rebasa cierta edad (alrededor de los 50 años, en términos generales) el ser delgado o no serlo poco afecta el riesgo de presentar HTA.

Los resultados del presente estudio, vistos a la luz del cúmulo de literatura sobre el tema, nos dejan con una serie de interrogantes que han de ser resueltas si se quiere

comprender el problema más a fondo. ¿Cuál es el papel de la actividad física aeróbica durante la infancia? ¿Se asocia con la estatura final alcanzada? Si este es el caso, ¿cuál sería entonces la relación entre el ejercicio en esta etapa y la enfermedad cardiovascular en la edad adulta? ¿Cómo afectan las infecciones recurrentes, el crecimiento –y por ende la estatura- final alcanzado y como se relaciona esto con la hipertensión arterial y, en general, con las enfermedades cardiovasculares? Si los niños con historia de infecciones en la infancia tienen una estatura menor por no alcanzar su potencial de crecimiento (y por la relación de desnutrición-infección) y dado que las enfermedades crónicas tienen un componente inflamatorio bien definido, ¿cómo se asocian las infecciones en la infancia con la estatura alcanzada y con el riesgo de enfermedades crónicas en el adulto? Las respuestas a estas interrogantes pueden ayudar a buscar estrategias de prevención más efectivas.

En tanto se buscan las respuestas a las preguntas planteadas, el presente estudio sugiere que la adopción de medidas tempranas para prevenir el sobrepeso en adultos puede contribuir a disminuir la prevalencia de hipertensión arterial y de otras enfermedades crónicas asociadas con la obesidad que hoy en día se consideran como un problema de salud pública de proporciones epidémicas en México y en otros países. Una manera de enfrentar la situación sería evaluando puntos de corte más específicos y a poblaciones blanco mejor seleccionadas, con particular énfasis en las poblaciones jóvenes. El problema podría abordarse también mediante el desarrollo de indicadores o índices nuevos y más sensibles capaces de asignar riesgos diferenciales de hipertensión arterial estratificados por edad y por otros factores de riesgo.

XIII. CONCLUSIONES

1. La prevalencia de sobrepeso, obesidad, sobrepeso+obesidad e índice c6rmico alto e hipertensi6n arterial fue mayor en mujeres de estatura baja que en las de estatura normal. Al dividir por grupo de edad, las diferencias estadísticas se mantuvieron para sobrepeso, sobrepeso+obesidad en las mujeres j6venes y para el índice c6rmico en ambos grupos de edad. En los hombres, las diferencias ocurrieron solamente para el índice c6rmico alto. Los hombres j6venes de estatura baja tuvieron una prevalencia de sobrepeso menor que los de estatura normal.
2. Las mujeres de estatura baja de ambos grupos de edad tuvieron valores mayores de índice cintura/estatura, índice Σ pániculos/estatura que las de estatura normal. Las mujeres j6venes de estatura baja presentaron valores mayores de IMC, porcentaje de grasa e índice cintura/cadera. Los hombres de estatura baja tuvieron valores mayores de índice cintura/estatura, porcentaje de grasa (este último sólo en los j6venes).
3. Al controlar por cuartil de IMC, los hombres y mujeres de estatura baja presentaron consistentemente valores mayores en el índice cintura/estatura y el índice c6rmico. El perímetro de cintura y el índice cintura/cadera, el índice Σ pániculos/estatura fueron mayores en las mujeres con estatura baja respecto a las de estatura normal en algunos cuartiles de IMC.
4. El índice c6rmico fue mayor en hombres y mujeres de estatura baja que en los de estatura normal –incluso después de controlar por cuartil de IMC- indicando una menor contribuci6n proporcional del segmento inferior a la estatura.
5. Los indicadores óseos o de complexi6n fueron menores en hombres y mujeres de estatura baja comparados con los de estatura normal. Al controlar por cuartil de IMC las anchuras biacromial y de codo fueron significativamente menores en sujetos de estatura baja que en los de estatura normal.

6. Los indicadores que mostraron diferencias consistentes entre sujetos de estatura baja comparados con los de estatura normal fueron los corregidos por estatura.
7. Los sujetos de estatura baja tuvieron una composición corporal distinta (en cuanto a indicadores de reserva grasa y óseos) que los de estatura normal.
8. La estatura sólo representó un factor de prevención para hipertensión arterial en las mujeres de 20 a 49 años, después de ajustar por porcentaje de grasa, kilogramos de grasa corporal y plicómetro bicipital.
9. La edad representó un factor de riesgo para la hipertensión arterial en ambos sexos.
10. Se documentó la importancia de ser delgado cuando se es joven para prevenir la HTA. Una vez que se rebasa cierta edad el ser delgado o no serlo poco afecta el riesgo de presentar HTA. Con base en esto se sugiere que las medidas de salud para prevenir la hipertensión arterial (particularmente la prevención de la obesidad) deben dirigirse a la población joven.
11. No se encontró un riesgo distinto de presentar hipertensión arterial atribuible a la estatura *per se*.

XIV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ Williamson DF. Issues for public health surveillance of obesity: prevalence, incidence, and secular trends *En* Peña M, Bacallao J (eds.). Obesity and poverty: a new public health challenge. World Health Organization. Scientific Publication No. 576. Washington, DC, EUA, 2000;87-93.
- ² Kuczmarski RJ, Flegal KM, Campbell SM, Johnson CL. Increasing prevalence of overweight among US adults. The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1960 to 1991. *JAMA* 1994;272:205-11.
- ³ Sichieri R, Coitinho DC, Ieao MM, Recine E, Everhart JE. High temporal, geographic and income variation in body mass index among adults in Brazil. *Am J Public Health* 1994;81:793-8.
- ⁴ Dirección General de Epidemiología. Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas, 1993. Secretaría de Salud. Segunda edición. México, 1995.
- ⁵ Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Resumen de resultados. (Material engargolado). México D.F., 2000; 12-13.
- ⁶ Arroyo P, Fernández V, Ávila-Rosas H. Overweight and hypertension. Data from 1992-1993 Mexican survey. *Hypertension* 1997;30:646-9.
- ⁷ Meisler JG, St Jeor S. Foreword. American Health Foundation roundtable on healthy weight. *Am J Clin Nutr* 1996; 63(supl):409S-77S.
- ⁸ Manson JE, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Rosner B, Monson RR, Speizer FE, Hennekens CH. A prospective study of obesity and risk of coronary heart disease in women. *New Engl J Med* 1990;322:882-9.
- ⁹ VanItallie TB. Body weight, morbidity, and longevity *en* Björntorp P, Brodoff BN (eds.) Obesity. J.B. Lippincott Co. Philadelphia, EUA, 1992; 55-66.
- ¹⁰ Consensos Funsalud. Obesidad en México. Volumen 1. Fundación Mexicana para la Salud. México, 1997.
- ¹¹ Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Tomo 1. Niños menores de 5 años. Cuernavaca, Morelos, México, 2000.
- ¹² Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública, INEGI. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Resumen ejecutivo. México, 2000.
- ¹³ Power C, Lake JK, Cole TJ. Measurement and long-term health risks of child and adolescence fatness. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997;21:507-26.

¹⁴ Freedman DS, Kettel Khan L, Serdula MK, Srinivasan SR, Berenson GS. BMI rebound, childhood height and obesity among adults: the Bogalusa Heart Study. *Int J Obes* 2001;25:543-49.

¹⁵ Velázquez Monroy O, Rosas Peralta M, Lara Esqueda A, Pastelín Hernández G, Grupo ENSA 2000, Attie F, Tapia Conyer R. Hipertensión arterial en México: Resultados de la encuesta nacional de salud (ENSA) 2000. *Arch Cardiol Mex* 2002;72:71-84.

¹⁶ Arroyo P, Loria A, Fernández V, Flegal K, Kuri-Morales P, Olaiz G, Tapia-Conyer R. Prevalence of pre-obesity and obesity in urban adult mexicans in comparison with other large surveys. *Obes Res* 2000;8:179-185.

¹⁷ U.S. Department of Health and Human Services. The Surgeon General's Report on Nutrition and Health. DHHS(PHS)Publ. No. 88-502010. Washington, D:C:. Government Printing Office;1988:275-309.

¹⁸ Foreyt JP, St. Jeor ST. Definitions of obesity and healthy weight *en* St. Jeor ST. Obesity Assessment. Tools, methods, interpretations (a reference case: The RENO diet-heart study). New York, NY:Chapman & Hall;1997:47-56.

¹⁹ Pi-Sunyer FX. Obesity: criteria and classification. *Proc Nutr Soc* 2000;59:505-9.

²⁰ AACE/ACE Position Statement on the Prevention, Diagnosis, and Treatment of Obesity (1998 revision). *Endocrine Practice* 1998;4:297-329.

²¹ Expert Panel on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight in Adults. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: executive summary. *Am J Clin Nutr* 1998;68:899-917.

²² Manson JE, Stampfer MJ, Hennekens CH, Willett WC. Body weight and longevity. A reassessment. *JAMA* 1987;257:353-8.

²³ Troiano RP, Frongillo EA Jr, Sobal J, Levitsky DA. The relationship between body weight and mortality: a quantitative analysis of combined information from existing studies. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1996;20:63-75.

²⁴ World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser* 1995;854:1-452.

²⁵ Kaufer Horwitz M, Tavano Colaizzi L, Ávila Rosas H. Obesidad en el adulto *En* Casanueva E, Kaufer-Horwitz M, Pérez-Lizaur AB, Arroyo P (Eds.) *Nutriología Médica* (2a. edición). México D.F.; Editorial Médica Panamericana; 2001:283-310.

²⁶ World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. WHO/NUT/NCD/98.1. Geneva, Switzerland:WHO, 1998:9.

-
- ²⁷ Norma Oficial Mexicana para el Manejo Integral de la Obesidad. NOM-174-SSA1-1998. Diario Oficial de la Federación. Miércoles 12 de abril de 2000: 27-34.
- ²⁸ Abernathy RP, Black DR. Healthy body weights: an alternative perspective. *Am J Clin Nutr* 1996;63(suppl):448S-51S.
- ²⁹ Spiegelman D, Israel RG, Bouchard C, Willett WC. Absolute fat mass, percent body fat, and body-fat distribution: which is the real determinant of blood pressure and serum glucose? *Am J Clin Nutr* 1992;55:1033-44.
- ³⁰ Heymsfield SB, Tighe A, Wang Z-M. Nutritional assessment by anthropometric and biochemical methods *En* Shils ME, Olson JA, Shike M. *Modern Nutrition in Health and Disease* (octava edición). Lea & Febiger. Philadelphia, 1994; 812-41.
- ³¹ Micozzi MS, Albanes D, Jones DY, Chumlea WC. Correlations of body mass indices with weight, stature, and body composition in men and women in NHANES I and II. *Am J Clin Nutr* 1986;44:725-31.
- ³² Björntorp P. Fat cell distribution and metabolism *en* Wurtman RJ, Wurtman JJ. *Human obesity*. *Annals of the New York Acad Sci.* 1987; Vol 499: 66-72.
- ³³ Dittus KL, Beerman KA, Schneckenburger CA. A comparison of three anthropometric measurement classifications for assessing body weight. *Top Clin Nutr* 1995;10:58-66 *En* Brown CD, Higgins M, Donato KA, Rohde FC, Garrison R, Obarzanek E, Ernst ND, Horan M. Body mass index and the prevalence of hypertension and dislipidemia. *Obes Res* 2000;8:605-19.
- ³⁴ WHO-Western Pacific Region. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Regional Office for the Western Pacific, World Health Organization, International Association for the Study of Obesity, International Obesity Task Force. 2000;1-55.
- ³⁵ Heitmann BL. Evaluation of body fat estimated from body mass index, skinfolds and impedance. A comparative study. *Eur J Clin Nutr* 1990;44:831-7.
- ³⁶ Smalley KJ, Knerr AN, Kendrick ZV, Colliver JA, Owen OE. Reassessment of body mass indices. *Am J Clin Nutr* 1990;52:405-8.
- ³⁷ Roche AF, Cameron Chumlea WM. New approaches to the clinical assessment of adipose tissue *en* Björntorp P, Brodoff BN (eds.) *Obesity*. J.B. Lippincott Co. Philadelphia, EUA, 1992; 55-66.
- ³⁸ Wellens RI, Roche AF, Khamis HJ, Jackson AS, Pollock ML, Siervogel RM. Relationships between the body mass index and body composition. *Obes Res* 1996;4:35-44.
- ³⁹ Long AE, Prewitt TE, Kaufman JS, Rotimi CN, Cooper RS, McGee DL. Weight-height relationships among eight populations of West African origin: the case against constant BMI standards. *Int J Obes* 1998;22:842-6.

-
- ⁴⁰ Lesser GT, Pierson RN. Age, body-mass index, and mortality. Letter to the Editor. *New Engl J Med* 1998;338:1158-9.
- ⁴¹ Freeman J, Power C, Rodgers B. Weight for height indices of adiposity in childhood and early adult life. *Int J Epidemiol* 1995;24:970-6.
- ⁴² Fundación Mexicana para la Salud. Grupo Nacional de Consenso en Obesidad. *Obesidad en México. Vol 1. Consensos Funsalud. Funsalud, 1997.*
- ⁴³ Gallagher D, Visser M, Sepulveda D, Pierson RN, Harris T, Heymsfield SB. How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? *Am J Epidemiol* 1996;143:228-39.
- ⁴⁴ Micozzi MS, Harris TM. Age variations in the relation of body mass indices to estimates of body fat and muscle mass. *Am J Phys Anthropol* 1990;81:375-9.
- ⁴⁵ Yanai M, Kon A, Kumasaka K, Kawano K. Body mass index variations by age and sex, and prevalence of overweight in Japanese adults. *Int J Obes Metab Disord* 1997;21:484-8.
- ⁴⁶ Rush EC, Planck LD, Lualaba MS, Robinson SM. Prediction of percentage body fat from anthropometric measurements: comparison of New Zealand European and Polynesian young women. *Am J Clin Nutr* 1997;66:2-7.
- ⁴⁷ Ellis KJ, Abrams SA, Wong WW. Body composition of a young, multiethnic female population. *Am J Clin Nutr* 1997;65:724-31.
- ⁴⁸ Wagner DR, Heyward VH. Measures of body composition in blacks and whites: a comparative review. *Am J Clin Nutr* 2000;71:1392-402.
- ⁴⁹ Solomons NW, Kumanyika S. Implications of racial distinctions for body composition and its diagnostic assessment. *Am J Clin Nutr* 2000;71:1387-89.
- ⁵⁰ Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessed from total body-density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged 16 to 72. *Br J Nutr* 1974;32:77-97.
- ⁵¹ Norton K. Estimación antropométrica de la grasa o adiposidad corporal. *En* Norton K, Olds T (eds.). *Antropometría. Biosystem Servicio Educativo. Argentina, 2000:157-184.*
- ⁵² Sichieri R, Siqueira KS, Moura AS. Obesity and abdominal fatness associated with undernutrition early in life in a survey in Rio de Janeiro. *Int J Obes* 2000;24:614-18.
- ⁵³ Twisk JWR, Kemper HCG, van Mechelen W, Post GB, van Lenthe FJ. Body fatness: Longitudinal relationship of body mass index and the sum of skinfolds with other risk factors for coronary heart disease. *Int J Obes* 1998;22:915-22.

-
- ⁵⁴ Han TS, Seidell JC, Currall JEP, Morrison CE, Deurenberg P, Lean MEJ. The influence of height and age on waist circumference as an index of adiposity in adults. *Int J Obes* 1997;21:83-9.
- ⁵⁵ Van Itallie TB. Waist circumference: a useful index in clinical care and health promotion. *Nutr Rev* 1998;56:300-302.
- ⁵⁶ James WPT. The epidemiology of obesity. En Chadwick DJ, Cardew GC (eds.). *The origins and consequences of obesity*. Chichester, Wiley, 1996:1-16 (Ciba Foundation Symposium 201).
- ⁵⁷ Lean MEJ, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ* 1995;311:158-61.
- ⁵⁸ Ashwell M, Cole TJ, Dixon AK. Ratio of waist circumference to height is strong predictor of intra-abdominal fat. (Letter) *BMJ* 1996;313:559-60.
- ⁵⁹ Selby JV, Friedman GD, Quesenberry CP. Precursors of essential hypertension. The role of body fat distribution pattern. *Am J Epidemiol* 1989;129:43-53.
- ⁶⁰ Soberón G, Kumate J, Laguna J. (compiladores). *La salud en México: Testimonios 1988. Tomo II. Problemas y programas de salud*. México: Fondo de Cultura Económica; 1988.
- ⁶¹ Secretaría de Salud. *Estadísticas vitales*. México: Dirección General de Epidemiología, SSA; 1987 y 1996.
- ⁶² González Villalpando C, Stern MP, Valdéz R, Mitchell B, Haffner S. Niveles de lípidos sanguíneos y riesgo aterogénico en población abierta urbana. *Rev Invest Clín (Méx.)* 1993;45:127-32.
- ⁶³ Yamamoto-Kimura L, Zamora-González J, García de la Torre G, Cardoso-Saldaña G, Fajardo-Gutiérrez A, Ayala-Barajas C, Posadas-Romero C. Prevalence of high blood pressure and associated coronary risk factors in an adult population of Mexico City. *Arch Med Res* 1998;29:341-9.
- ⁶⁴ Yamamoto-Kimura L, Zamora-González J, Huerta-Alvarado S, Fajardo-Gutiérrez A, Cardoso-Saldaña G, Posadas-Romero C. High blood pressure and cardiovascular risk factors in an adult population of Mexico City. Characteristics of the studied population. *Arch Med Res* 1996;27:213-22.
- ⁶⁵ Fanghänel-Salmón G, Sánchez-Reyes L, Arellano-Montaña S, Valdés-Liaz E, Chavira-López J, Rascon-Pacheco RA. Prevalencia de los factores de riesgo de enfermedad coronaria en trabajadores del Hospital General de México. *Salud Pública Méx* 1997;39:427-32.
- ⁶⁶ Whelton PK, He J, Klag MJ. Blood pressure in westernized populations *En* Swales JD (ed.) *Textbook of hypertension*. London: Blackwell Scientific Publications. 1994:11-21.

-
- ⁶⁷ Whincup PH, Perry IJ, Shaper AG. B. Regional differences in blood pressure in developed countries: fetal influences. *En Swales JD (ed.) Textbook of hypertension*. London: Blackwell Scientific Publications, 1994:36-45
- ⁶⁸ Velázquez Monroy O, Rosas Peralta M, Lara Esqueda A, pastelín Hernández G, Grupo ENSA 2000, Attie F, Tapia Conyer R. Hipertensión arterial en México: Resultados de la encuesta nacional de salud (ENSA) 2000. *Arch Cardiol Mex* 2002;72:71-84.
- ⁶⁹ Guidelines subcommittee. 1999 World Health Organization-International Society of Hypertension guidelines for the management of hypertension. *J Hypertens* 1999;17:151-83.
- ⁷⁰ Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. The sixth report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC VI). *Arch Intern Med* 1997;157:2413-2446.
- ⁷¹ Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC VII). *Hypertension* 2003;42:1206-52.
- ⁷² Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999, para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial. *Diario Oficial de la Federación* Enero 17, 2001. México.
- ⁷³ Mertens IL, Van Gaal LF. Overweight, obesity, and blood pressure: The effects of modest weight reduction. *Obes Res* 2000;8:270-8.
- ⁷⁴ Stamler R, Stamler J, Riedlinger WK, Algera G, Roberts RH. Weight and blood pressure: findings in hypertension screening of 1 million Americans. *JAMA* 1978;240:1607-10.
- ⁷⁵ Flegal KM. Obesity, overweight, hypertension, and high blood cholesterol: the importance of age. *Obes Res* 2000;8:676-7.
- ⁷⁶ Brown CD, Higgins M, Donato KA, Rohde FC, Garrison R, Obarzanek E, Ernst ND, Horan M. Body mass index and the prevalence of hypertension and dyslipidemia. *Obes Res* 2000;8:605-19.
- ⁷⁷ Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA* 1999;282:1523-9.
- ⁷⁸ Kolanowski J. Obesity and hypertension; from pathophysiology to treatment. *Int J Obes* 1999;23(Suppl.1) 42-6.
- ⁷⁹ Garrison JR, Kannel WB. A new approach for estimating healthy body weights. *Int J Obes* 1993;17:417-23.

-
- ⁸⁰ Ahmed M-el B, Khalid ME, el Karib AO, Ali ME, Adzaku F. Body composition and blood pressure: which indices of fatness show the strongest correlation? *J Hum Hypertens* 1996;10:365-8.
- ⁸¹ McCarron DA, Reusser ME. Body weight and blood pressure regulation. *Am J Clin Nutr* 1996; 63(suppl):430S-2S.
- ⁸² Troisi RJ, Weiss ST, Segal MR, Cassano PA, Vokonas PS, Landsberg L. The relationship of body fat distribution to blood pressure in normotensive men: The Normative Aging Study. *Int J Obes* 1990;14:515-25.
- ⁸³ Kaplan NM. *Clinical Hypertension*. 6th edition. Baltimore: Williams and Wilkins, 1994:91.
- ⁸⁴ Bjorntorp P. The associations between obesity, adipose tissue distribution and disease. *Acta Med Scand* 1988;723(Suppl):121-34.
- ⁸⁵ McKeigue PM. Metabolic consequences of obesity and body fat pattern: lessons from migrant studies *En The origins and consequences of obesity*. Wiley, Chichester (Ciba Foundation Symposium 201). 1996: 54-67.
- ⁸⁶ Kissebah AH, Krakower GR, Sonnenberg GE, Hennes MMI. Clinical manifestations of the metabolic syndrome *En Bray GA, Bouchard C, James WPT. Handbook of Obesity*. New York: Marcel Dekker Inc, 1997:601-636.
- ⁸⁷ Walker S, Rimm E, Ashcerio A, Kawachi I, Stampfer M, Willett W. Body size and fat distribution as predictors of stroke among US men. *Am J Epidemiol* 1996;144:1143-50.
- ⁸⁸ Cox BD, Whichelow MJ, Ashwell M, Prevost AT, Lejeune SRE. Association of anthropometric indices with elevated blood pressure in British adults. *Int J Obes* 1997;21:674-80.
- ⁸⁹ Segal KR, Dunaif A, Gutin B, Albu J, Nyman A, Pi-Sunyer FA. Body composition, not body weight, is related to cardiovascular disease risk factors and sex hormone levels in men. *J Clin Invest* 1987;80:1050-55 *En Cox BD, Whichelow MJ, Ashwell M, Prevost AT, Lejeune SRE. Association of anthropometric indices with elevated blood pressure in British adults. Int J Obes* 1997;21:674-80.
- ⁹⁰ Meisler JG, St Jeor S, Shapiro A, Wynder EL. American Health Foundation roundtable on healthy weight. *Am J Clin Nutr* 1996; 63(supl):409S-11S.
- ⁹¹ MacMahon S, Cutler J, Brittain E, Higgins M. Obesity and hypertension: epidemiological and clinical issues. *Eur Heart J* 1987;8(Suppl b):57-70 *En Mertens IL, Van Gaal LF. Overweight, obesity, and blood pressure: The effects of modest weight reduction. Obes res* 2000;8:270-8.

-
- ⁹² Folsom AR, Burke GL, Ballew C, Jacobs Jr. DR, Haskell WL, Donahue RP, Liu K, Hilner JE. Relation of body fatness and its distribution to cardiovascular risk factors in young blacks and whites. The role of insulin. *Am J Epidemiol* 1989;130:911-23.
- ⁹³ Gillum RF, Mussolino ME, Madans JH. Body fat distribution and hypertension incidence in women and men. The NHANES I Epidemiologic Follow-up Study. *Int J Obes* 1998;22:127-34.
- ⁹⁴ Rexrode KM, Carey VJ, Hennekens CH, Walters EE, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Manson JE. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *JAMA* 1998;280:1843-8.
- ⁹⁵ Gillum RF. The association of body fat distribution with hypertension, hypertensive heart disease, coronary heart disease, diabetes and cardiovascular risk factors in men and women aged 18-79 years. *J Chronic Dis* 1987; 40: 421-8.
- ⁹⁶ Fidanza F (ed.). Nutritional status assessment. A manual for population studies. Londres: Chapman & Hall, 1991: 1-41.
- ⁹⁷ Heymsfield SB, Allison DB, Wang Z-M. Evaluation of total and regional body composition. In Bray GA, Bouchard C, James WPT (eds.). *Handbook of Obesity*. New York: Marcel Dekker Inc, 1997;41-77.
- ⁹⁸ Megnien JL, Denarie N, Cocaul M, Simon A, Levenson J. Predictive value of waist-to-hip ratio on cardiovascular disease. *Int J Obes* 1999;23:90-7.
- ⁹⁹ Okosun IS, Rotimi CN, Forrester TE, Fraser H, Osotimehin B, Muna WF, Cooper RS. Predictive value of abdominal cut-off points for hypertension in Blacks from West African and Caribbean island nations. *Int J Obes* 2000;24:180-8.
- ¹⁰⁰ Harris MM, Stevens J, Thomas N, Pam Schreiner, Folsom AR. Associations of fat distribution and obesity with hypertension in a bi-ethnic population: The Aric study. *Obes Res* 2000;8:516-24.
- ¹⁰¹ Ashwell M, Cole TH, Dixon AK. Ratio of waist circumference to height is strong predictor of intra-abdominal fat. *BMJ* 1996;313:559-60.
- ¹⁰² Hsieh SD, Yoshinaga H. Abdominal fat distribution and coronary heart disease risk factors in men -- waist/height ratio as a simple and useful predictor. *Int J Obes* 1995;19:585-89.
- ¹⁰³ Molarius A, Seidell JC, Sans S, Tuomilehto J, Kuulasmaa K. Waist and hip circumferences, and waist-hip ratio in 19 populations of the WHO MONICA Project. *Int J Obes* 1999;23:116-25.
- ¹⁰⁴ Han TS, McNeil G, Seidell JC, Lean MEJ. Predicting intra-abdominal fatness from anthropometric measures: the influence of stature. *Int J Obes* 1997;21:587-93.

¹⁰⁵ Cox BD, Whichelow MJ. Ratio of waist circumference to height is better predictor of death than body mass index. *BMJ* 1996;313:1487.

¹⁰⁶ Cox BD, Wichelow MJ, Prevost AT. The development of cardiovascular disease in relation to anthropometric indices and hypertension in British adults. *Int J Obes* 1998;22:966-73.

¹⁰⁷ Blair D, Habicht JP, Sims EAH, Sylwester D, Abraham S. Evidence of an increased risk for hypertension with centrally located body fat and the effect of race and sex on this risk. *Am J Epidemiol* 1984;119:526-40.

¹⁰⁸ Ducimetiere P, Richard JL. The relationship between subsets of anthropometric upper versus lower body measurements and coronary heart disease risk in middle-aged men. The Paris prospective study I. *Int J Obes* 1989;13:111-22.

¹⁰⁹ Komlos J, Baur M. From the tallest to (one of) the fattest: the enigmatic fate of the American population in the 20th century. CESifo Working Paper No. 1028. CESifo conference on health and economic policy, June 2003. Consultado en <http://ssrn.com/abstract=444501> (Mayo, 2004)

¹¹⁰ Ruel MT, Habicht JP, Rasmussen KM, Martorell R. Screening for nutrition interventions: the risk of the differential-benefit approach? *Am J Clin Nutr* 1996;63:671-7.

¹¹¹ Waterlow J. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *Br Med J* 1972;3:566-9.

¹¹² Bénéfice E, Garnier D, Simondon KB, Malina RM. Relationship between stunting in infancy and growth and fat distribution during adolescence in Senegalese girls. *Eur J Clin Nutr* 2001;55:50-8.

¹¹³ Thame M, Wilks R, McFarlane-Anderson N, Bennet F, Forrester T. Relationship between maternal nutritional status and infant's weight and body proportions at birth. *Eur J Clin Nutr* 1997;5:134-8.

¹¹⁴ Johnston FE. Somatic growth of the infant and preschool child. En: Falkner F, Tanner JM (Eds.). *Human growth*. Vol 2. New York/London:Plenum Press:1986:3-23.

¹¹⁵ Ramos Galván R. Efecto del ambiente sobre el crecimiento y desarrollo físico. *Bol Méd Hosp Infant (Méx)* 1970;27:419-34 En Ramos Rodríguez RM. Crecimiento y proporcionalidad corporal en adolescentes mexicanas. México: Universidad Nacional Autónoma de México (Instituto de Investigaciones Antropológicas, Serie Antropológica No. 49) 1986:15-42.

¹¹⁶ Ramos Rodríguez RM. Crecimiento y proporcionalidad corporal en adolescentes mexicanas. México: Universidad Nacional Autónoma de México (Instituto de Investigaciones Antropológicas, Serie Antropológica No. 49) 1986:15-42.

-
- ¹¹⁷ Schroeder DG, Martorell R. Poor fetal and child growth and later obesity and chronic disease: relevance for Latin America *En* Peña M, Bacallao J (eds.) Obesity and poverty: a new public health challenge. World Health Organization. Scientific Publication No. 576. Washington, DC, EUA, 2000;103-115.
- ¹¹⁸ Barker DJP. Mothers, babies and health in later life. Edinburgh: Churchill Livingstone (2a edición);1998:1-217.
- ¹¹⁹ Law CM, Shiell AW. Is blood pressure inversely related to birth weight? The strength of evidence from a systematic review of the literature. *J Hypertens* 1996;14:935-41.
- ¹²⁰ Leon DA. Fetal growth and adult disease. *Eur J Clin Nutr* 1998;52 (Suppl.1):S72-S82.
- ¹²¹ Martorell R, Khan L, Hughes M, Grummer-Strawn L. Obesity in Latin American women and children. *J Nutr* 128;1464-73.
- ¹²² Monteiro C, Mondini L, Souza AMD, Popkin B. The nutrition transition in Brazil. *Eur J Clin Nutr* 1995;49:105-113.
- ¹²³ Sawaya D, Grillo L, Verreschi L, Silva AD, Roberts S. Mild stunting is associated with higher susceptibility to the effects of high fat diets: studies in a shantytown population in Sao Paulo, Brazil. *J Nutr* 1998;128:415S-420S.
- ¹²⁴ Schroeder D, Martorell R, Flores R. Infant and child growth and fatness and fat distribution in Guatemalan adults. *Am J Epidemiol* 1999;149:177-85.
- ¹²⁵ Law CM, Barker DJ, Osmond C, Fall CH, Simmonds SJ. Early growth and abdominal fatness in adult life. *J Epidemiol Commun Health* 1992;46:184-6.
- ¹²⁶ Curhan CG, Willett WC, Rimm EB, Spiegelman D, Ascherio AL, Stamper MJ. Birth weight and adult hypertension, diabetes mellitus, and obesity in USA men. *Circulation* 1996;94:1310-15.
- ¹²⁷ Velázquez-Meléndez G, Martins IS, Cervato AM, Fomes NS, Marucci MF, Coelho LT. Relationship between stature, overweight and central obesity in the adult population in Sao Paulo, Brazil. *Int J Obes* 1999;23:639-44.
- ¹²⁸ Allebeck P, Bergh C. Height, body mass index and mortality: do social factors explain the association? *Publ Health* 1992;106:375-82.
- ¹²⁹ Kortelainen M-L, Särkioja T. Coronary atherosclerosis associated with body structure and obesity in 599 women aged 15 and 50 years. *Int J Obes* 1999;23:838-44.
- ¹³⁰ Wannamethee AG, Shaper AG, Whincup PH, Walker M. Adult height, stroke and coronary heart disease. *Am J Epidemiol* 1998;148:1069-76.

-
- ¹³¹ Njølstad I, Arnesen E, Lund-Larsen G. Body height, cardiovascular risk factors, and risk of stroke in middle-aged men and women. A 14-year follow-up of the Finnmark Study. *Circulation* 1966;94:2877-82.
- ¹³² Parker DR, Lapane KL, Lasater TM, Carleton RA. Short stature and cardiovascular disease among men and women from two southeastern New England communities. *Int J Epidemiol* 1998;27:970-7.
- ¹³³ Sichieri R, Siqueira KS, Pereira RA, Ascherio A. Short stature and hypertension in the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Public Health Nutr* 2000;3:77-82.
- ¹³⁴ Segal KR, Dunaif A, Gutin B, Albu J, Nyman A, Pi-Sunyer FX. Body composition, not body weight, is related to cardiovascular disease risk factors and sex hormone levels in men. *J Clin Invest* 1987;80:1050-5.
- ¹³⁵ Ko GTC, Chan JCN, Cockram CS, Woo J. Prediction of hypertension, diabetes, dyslipidaemia or albuminuria using simple anthropometric indexes in Hong Kong Chinese. *Int J Obes* 1999;23:1136-42.
- ¹³⁶ Vargas-Ancona L et al. Índice de masa corporal en sujetos de talla baja originarios de Yucatán. Manuscrito en preparación.
- ¹³⁷ Vargas-Ancona L *et al* . Relación entre el índice de masa corporal y el porcentaje total de grasa evaluado por DEXA en mujeres de 34 a 70 años de edad residentes en Mérida, Yucatán. Manuscrito en preparación.
- ¹³⁸ Barker DJP, Osmond C, Law CM. The intrauterine and early post neonatal origins of cardiovascular disease and chronic bronchitis. *J Epidemiol Community Health* 1989;43:237-240
- ¹³⁹ Schroeder DG, Martorell R. Poor fetal and child growth and later obesity and chronic disease: relevance for Latin America. En Peña M, Bacallao J. *Obesity and poverty. A new public health challenge*. Washington, D.C.: PAHO. WHO; 1994: 103-15 (Scientific Publication No. 576).
- ¹⁴⁰ Björntorp P. Hormonal control of regional fat distribution. En Basdevant A, Bringer J, Lefebvre P. *Weight, nutrition and hormonal events in women*. *Human Reproduction* 1997; 12 (Suppl.1): 21-25.
- ¹⁴¹ Bouchard C. Genetic determinants of regional fat distribution. En Basdevant A, Bringer J, Lefebvre P. *Weight, nutrition and hormonal events in women*. *Human Reproduction* 1997; 12 (Suppl.1): 1-5.
- ¹⁴² Rössner R. Weight gain in pregnancy. En Basdevant A, Bringer J, Lefebvre P. *Weight, nutrition and hormonal events in women*. *Human Reproduction* 1997; 12 (Suppl.1): 110-5.

-
- ¹⁴³ Mathews KA, Meilahn E, Kuller LH, Kelsey SF. Menopause and risk factors for coronary heart disease. *N Engl J Med* 1989;321:641-6.
- ¹⁴⁴ Bray GA. Obesity *en* Ziegler EE, Filer Jr. LJ. Present knowledge in nutrition. ILSI Press. Washington, EUA, 1996. pp.19-32.
- ¹⁴⁵ Colombel A, Charbonnel B. Weight gain and cardiovascular risk factors in the post-menopausal woman. *En* Basdevant A, Bringer J, Lefebvre P. Weight, nutrition and hormonal events in women. *Human Reproduction* 1997; 12 (Suppl.1): 134-45.
- ¹⁴⁶ Gray DS, Fujioka K. Use of relative weight and body mass index for the determination of adiposity. *J Clin Epidemiol* 1991;44:545-50.
- ¹⁴⁷ Chen Y, Rennie DC, Reeder BA. Age-related association between body mass index and blood pressure: The Humboldt Study. *Int J Obes* 1995;19:825-31.
- ¹⁴⁸ Elmer PJ. Cambios en los estilos de vida *en* Pastelín G, Gutiérrez Ávila H (eds.) *Memorias del Seminario Internacional sobre Prevención y Control de la Hipertensión Arterial*. México 1997. pp22-27.
- ¹⁴⁹ Knapp HR. Nutritional aspects of hypertension *en* Ziegler EE, Filer Jr. LJ. Present knowledge in nutrition. ILSI Press. Washington, EUA, 1996. pp.438-44.
- ¹⁵⁰ Kotchen TA, Kotchen JM. Nutrition, diet and hypertension *en* Shils ME, Olson JA, Shike M. *Modern Nutrition in Health and Disease*. (octava edición) Lea & Febiger. Philadelphia, 1994. pp.1287-97.
- ¹⁵¹ Bouchard C, Despres JP, Mauriège P. Genetic and nongenetic determinants of regional fat distribution. *Endocrinol Rev* 1993;14:72-93.
- ¹⁵² Bromberger JT, Mathews KA, Kuller LH, Wing RR, Meilahn EN, Plantinga P. Prospective study of the determinants of age at menopause. *Am J Epidemiol* 1997;145:124-33.
- ¹⁵³ Panotopoulos G, Raison J, Ruiz JC, Guy-Grand B, Basdevant A. Weight gain at the time of menopause. *En* Basdevant A, Bringer J, Lefebvre P. Weight, nutrition and hormonal events in women. *Human Reproduction* 1997; 12 (Suppl.1): 126-33.
- ¹⁵⁴ Tchernof A, Poehlman ET. Effects of the menopause transition on body fatness and body fat distribution. *Obes Res* 1998;6:246. (Abstract)
- ¹⁵⁵ Bray GA. Obesity and reproduction. *En* Basdevant A, Bringer J, Lefebvre P. Weight, nutrition and hormonal events in women. *Human Reproduction* 1997; 12 (Suppl.1): 26-32.
- ¹⁵⁶ Colditz GA, Willett WC, Stampfer MJ *et al*. Menopause and the risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 1987;316:1105-10.

-
- ¹⁵⁷ Haarbo J, Marslew U, Gottfredsen A, Christiansen C. Postmenopausal hormone replacement therapy prevents central distribution of body fat after menopause. *Metabolism* 1991; 40: 323-6.
- ¹⁵⁸ Lanska DJ, Lanska MJ, Hartz AJ, Rimm AA. Factor influencing anatomic location of fat tissue in 52953 women. *Int J Obes* 1985;9:29-38.
- ¹⁵⁹ Pasquali R, Casimiri F, Morselli LAM, *et al.* Body weight fat distribution and the menopausal status in women. *Int J Obes* 1994;18:614-21.
- ¹⁶⁰ Ley CJ, Lees B, Stevenson JC. Sex and menopause associated changes in body fat distribution. *Am J Clin Nutr* 1992;55:950-4.
- ¹⁶¹ Arroyo P, Ávila-Rosas H, Fernández V, Casanueva E, Galván D. Parity and the prevalence of overweight. *Int J Gynecol Obstet* 1995;48:269-72.
- ¹⁶² Billewicz WZ, Thomson AM. Body weight in parous women. *Br J Prev Med* 1970; 24:97-104.
- ¹⁶³ Rössner R. Weight gain in pregnancy. En Basdevant A, Bringer J, Lefebvre P. Weight, nutrition and hormonal events in women. *Human Reproduction* 1997; 12 (Suppl.1): 110-5.
- ¹⁶⁴ Hill K. The demography of menopause. *Maturitas* 1996;23:113-27.
- ¹⁶⁵ European Menopause Society. European consensus development conference on menopause. *Hum Reprod* 1996;11:975-979.
- ¹⁶⁶ Manson JE, Rich-Edwans JW. The primary prevention of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 1995;332:1758-66.
- ¹⁶⁷ Whelton PK. Eficacia de los componentes de la nutrición en la prevención primaria en Pastelín G, Gutiérrez Ávila H (eds.) *Memorias del Seminario Internacional sobre Prevención y Control de la Hipertensión Arterial*. México 1997. pp27-30.
- ¹⁶⁸ Ballor DL, Poehlman EP, Toth MJ. Exercise as a treatment for obesity. En Bray GA, Bouchard C, James WPT (eds.) *Handbook of obesity*. Nueva York: Marcel Dekker Inc; 1997: 891-910.
- ¹⁶⁹ Cawthorne MA. Thermogenic drugs. En Björntorp P, Brodoff BN (eds.) *Obesity*. J.B. Lippincott Co. Philadelphia, EUA, 1992; 762-77.
- ¹⁷⁰ Groff JL, Gropper SS. *Advanced nutrition and human metabolism*. (3^a edición). Australia: Wadsworth Thomson Learning 1999; 70-104.
- ¹⁷¹ Wollin SD, Jones JH. Alcohol, red wine and cardiovascular disease. *J Nutr* 2001;131:1401-4.

-
- ¹⁷² Mahan LK, Escott-Stump. Krause's Food, nutrition and diet therapy (9a. edición). Filadelfia, EUA: W.B. Saunders Co. 1996;17-30.
- ¹⁷³ Whelton PK. La hipertensión arterial en Estados Unidos. Prevalencia y tendencias: 1960-1990 en Pastelín G, Gutiérrez Ávila H (eds.) Memorias del Seminario Internacional sobre Prevención y Control de la Hipertensión Arterial. México 1997. pp11-13.
- ¹⁷⁴ Lwanga SK, Lemeshow S. Sample size determination in health studies. A practical manual. Geneva: World Health Organization 1991;1-2, 25-26.
- ¹⁷⁵ Pértegas Díaz, S, Pita Fernández, S. Cálculo del poder estadístico de un estudio. Cad Aten Primaria 2003; 10: 59-63. En http://www.fisterra.com/mbe/investiga/poder_estadistico/poder_estadistico.htm (Consultada en octubre 15, 2004)
- ¹⁷⁶ Babbie ER. Métodos de investigación por encuesta. México: Fondo de Cultura Económica; 1993:168-198.
- ¹⁷⁷ Abrahamson JH. Survey methods in community medicine. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1990:137-186.
- ¹⁷⁸ Lohman T, Roche A, Martorell R (eds.): Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books; 1988; 3-70.
- ¹⁷⁹ Habicht JP. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. Bol Of Sanit Panam 1974;76:375-85.
- ¹⁸⁰ Organización Panamericana de la Salud. La hipertensión arterial como problema de salud comunitaria. Manual de normas operativas para un programa de control en los diferentes niveles de atención. Serie PALTEX para ejecutores de programas de salud No. 3. OPS, 1990: 117-124.
- ¹⁸¹ Faulhaber J, Sáenz ME. Terminando de crecer en México. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1994:9.
- ¹⁸² Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor: The University of Michigan Press; 1999:45.
- ¹⁸³ Gibson RS. Principles of nutritional assessment. New York; Oxford University Press, 1990:647-58.
- ¹⁸⁴ Woolf B. On estimating the relation between blood group and disease. Ann Hum Genet 1955;19:251-3 en Feinstein AR. Principles of Medical Statistics. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC; 2002;334-5.
- ¹⁸⁵ Feinstein AR. Principles of Medical Statistics. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC; 2002.

-
- ¹⁸⁶ Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. <http://www.wma.net/s/policy/b3.htm> (Consultada el 10 de octubre de 2004).
- ¹⁸⁷ Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. México. http://www.hgm.salud.gob.mx/servmed/reg_investigacion.pdf (Consultada el 10 de octubre de 2004).
- ¹⁸⁸ WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet* 2004;363:157-163.
- ¹⁸⁹ Lara-Esqueda A, Aguilar-Salinas CA, Velázquez-Monroy O, Gómez-Pérez FJ, Rosas-Peralta M, Mehta R, Tapia-Conyer R. The body mass index is a less-sensitive tool for detecting cases with obesity-associated co-morbidities in short stature subjects. *Int J Obes* 2004;28:1443-50.
- ¹⁹⁰ Sánchez-Castillo CP, Velázquez-Monroy O, Berber A, Lara-Esqueda A, Tapia-Conyer R, James PT, ENSA Working Group. Anthropometric cutoff points for predicting chronic diseases in the Mexican Nacional Health Survey 2000. *Obes Res* 2003;11:442-451.
- ¹⁹¹ Fehily AM, Butland BK, Yarnell JWG. Body fatness and frame size: The Caerphilly study. *Eur J Clin Nutr* 1990;44:107-11.
- ¹⁹² Luke A, Durazo-Arvizu R, Rotimi C, Prewitt E, Forrester T, Wilks R, Ogunbiyi OL, Schoeller DA, McGee D, Cooper RS. Relation between BMI and body fat in black population samples from Nigeria, Jamaica and the United States. *Am J Epidemiol* 1997;145:620-8.
- ¹⁹³ Deurenberg P, Deurenberg Yap M, Wang J, Lin FP, Schmidt G. The impact of body build on the relationship between body mass index and percent body fat. *Int J Obes* 1999;23:537-42.
- ¹⁹⁴ Deurenberg P, Yap M, Staveren van WA. Body mass index and percent body fat: a meta analysis among different ethnic groups. *Int J Obes* 1998;22:1164-71.
- ¹⁹⁵ Kushi LH, Kaye SA, Folsom AR *et al.* Accuracy and reliability of self-measurement of body girths. *Am J Epidemiol* 1988;128:740-8. *En* Mueller Wh, Wear ML, Hanis CL, Emerson JB, Barton S, Hewett-Emmett D, Schull WJ. Which measure of body fat distribution I best for epidemiologic research? *Am J Epidemiol* 1991;133:858-69.
- ¹⁹⁶ López-Alvarenga JC, Montesino-Cabrera R, Velázquez-Alva C, González-Barranco J. Short stature is related to high body fat composition despite body mass index in a Mexican population. *Arch Med Res* 2003;34:137-40.
- ¹⁹⁷ Hoffman DJ, Sawaya AL, Verreschi, I, Tucker KL, Roberts SB. Why are nutritionally stunted children at increased risk of obesity? Studies of metabolic rate and fat oxidation in shantytown children from Sao Paulo, Brazil. *Am J Clin Nutr* 2000;72:702-7.

-
- ¹⁹⁸ Bielicki T. Secular trends in growth: human biologists' contribution to the understanding of social change. *En* Johnston FE, Zemel B, Eveleth PB (eds.) Human growth in context. London: Smith-Gordon;1999:303-11.
- ¹⁹⁹ Doll S, Paccaud F, Bovet P, Burnier M, Wietlisbach V. Body mass index, abdominal adiposity and blood pressure: consistency of their association across developing and developed countries. *Int J Obes* 2002;26:48-57.
- ²⁰⁰ Poehlman ET, Horton ES. Energy needs: assessment and requirements in humans *In* Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC. Modern Nutrition in Health and Disease. 9th. Edition. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998: 95-104.
- ²⁰¹ Flegal KM. Obesity, overweight, hypertension, and high blood cholesterol: the importance of age. *Obes Res* 2000;8:676-7.
- ²⁰² Brown CD, Higgins M, Donato KA, Rohde FC, Garrison R, Obarzanek E, Ernst ND, Horan M. Body mass index and the prevalence of hypertension and dyslipidemia. *Obes Res* 2000;8:605-19.
- ²⁰³ Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA* 1999;282:1523-9.
- ²⁰⁴ Arroyo P, Fernández V, Loría A, Kuri-Morales P, Orozco-Rivadeneira S, Olaiz G, Tapia-Conyer R. Hypertension in urban Mexico: The 1992-93 national survey of chronic diseases. *J Hum Hypertens* 1999;13:671-5.
- ²⁰⁵ Kaufer-Horwitz M, Peláez-Robles K, Lazzeri-Arteaga P, Goti-Rodríguez LM, Ávila-Rosas H. Hypertension, overweight and abdominal adiposity in women. An analytical perspective. *Arch Med Res (Aceptado para publicación, enero 11,2005)*
- ²⁰⁶ Iwao S, Iwao N, Muller DC, Elahi D, Shimokata H, Andres R. Does waist circumference add to the predictive power of the body mass index for coronary risk? *Obes Res* 2001;9:685-95.
- ²⁰⁷ Mykkänen L, Laasko M, Pyörälä K. Association of obesity and distribution of obesity with glucose tolerance and cardiovascular risk factors in the elderly. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1992;16:695-704.
- ²⁰⁸ Wieringen JC. Secular growth changes. *En* Falkner F, Tanner JM. Human growth. A comprehensive treatise. Vol 3. Methodology, ecological, genetic and nutritional effects on growth (2a. edición). New York: Plenum Press; 1986: 307-331
- ²⁰⁹ Kolanowski J. Obesity and hypertension; from pathophysiology to treatment. *Int J Obes* 1999;23(Suppl.1) 42-6.

-
- ²¹⁰ Martyn CN, Greenwald SE. A hypothesis about a mechanism for the programming of blood pressure and vascular disease in early life. *Clin Experiment Pharmacol Physiol* 2001;28:948-51.
- ²¹¹ Petry CJ, Ozanne SE, Hales CN. Programming of intermediary metabolism. *Molecular and Cellular Endocrinology* 2001;185:81-91.
- ²¹² Kuh D, Hardy R, Chaturvedi N, Wadsworth MEJ. Birth weight, childhood growth and abdominal obesity in adult life. *Int J Obes* 2002;26:40-7.
- ²¹³ Holemans K, Gerber R, Meurrens K, De Clerck F, Poston L, Van Assche FA. Maternal food restriction in the second half of pregnancy affects vascular function but not blood pressure of rat female offspring. *Br J Nutr* 1999;81:73-9.
- ²¹⁴ McCarron P, Okasha M, McEwen J, Smith GD. Height in young adulthood and risk of death from cardiorespiratory disease: a prospective study of male former students of Glasgow University, Scotland. *Am J Epidemiol* 2002;155:683-7.
- ²¹⁵ Kuh D, Ben-Shlomo Y. *A life course approach to chronic disease epidemiology*. Oxford: Oxford University Press; 1997.
- ²¹⁶ Han TS, Hooper JP, Morrison CE, Lean MEJ. Skeletal proportions and metabolic disorders in adults. *Eur J of Clin Nutr* 1997;51:804-809.
- ²¹⁷ Rimm E, Stampfer MJ, Giovannucci E, Ascherio A, Spiegelman D, Colditz GA, Willett W. Body size and fat distribution as predictors of coronary heart disease among middle-aged and older US men. *Am J Epidemiol* 1995;141:1117-27.
- ²¹⁸ Jousilahti P, Vartiainen E, Tuomilehto J. Sex, age, cardiovascular risk factors, and coronary Heart disease, a prospective follow-up study of 14786 middle-age men and women in Finland. *Circulation* 1999;99:1165-1172.
- ²¹⁹ Forsén T, Eriksson Q, Qiao Q, Tervahauta M, Nissinen A, Tuomilehto J. Short stature and coronary heart disease: a 35-year follow-up of the Finnish cohorts of The Seven Countries Study. *J Intern Med* 2000;248:326-32.
- ²²⁰ Song Y-M, Smith GD, Sung J. Adult height and cause specific mortality: a large prospective study of South Korean men. *Am J Epidemiol* 2003;158:479-85.
- ²²¹ Yin Bun Cheung, Low L, Osmond C, Barker D, Karlberg J. Fetal growth and early postnatal growth are related to blood pressure in adults. *Hypertension*. 2000;36:795-800.
- ²²² Must A. Growth research as a window on adult height. *En Johnston FE, Zemel B, Eveleth PB. Human growth in context*. London: Smith-Gordon; 1999:195-206.
- ²²³ Norgan NG. Population differences in body composition in relation to the body mass index. *Eur J Clin Nutr* 1994;48:S10-25.

²²⁴ Feinstein AR. Multivariable analysis: An introduction. New Haven: Yale University Press; 1996:128-63.

²²⁵ Fleiss JL. Statistical methods for rates and proportions. 2nd Ed. New York: John Wiley & Sons, 1981.

²²⁶ He Jiang, Muntner P, Chen J, Roccella EJ, Streiffer RH, Whelton PK. Factors associated with hypertension control in the general population of the United States. Arch Int Med 2002;162:1051-8.

XV. ANEXOS

ANEXO 1
Técnicas de medición de la tensión arterial

ANEXO 1 Técnicas de medición de la tensión arterial

De acuerdo con los consensos internacionales^{68,70}

1. El sujeto debe abstenerse de fumar, ingerir cafeína o alimentos 30 minutos antes de la medición. No deberá tener necesidad de orinar o defecar.
2. La medición se efectuará después de por lo menos 5 minutos de reposo.
3. El sujeto debe encontrarse sentado cómodamente en una silla con respaldo, con los pies recargados sobre el piso y los brazos descubiertos y flexionados a nivel del corazón.
4. Los pacientes deben estar relajados y abstenerse de conversar.
5. Debe utilizarse el brazalete adecuado, el cual debe cubrir por lo menos el 80% del brazo.
6. Deben registrarse la tensión arterial sistólica y la tensión arterial diastólica, así como el brazo en el cual se hizo la medición. La aparición del primer ruido (fase I de Korotkoff) define la presión sistólica y la desaparición (fase V de Korotkoff) define la presión diastólica.
7. Deben efectuarse dos lecturas separadas por un intervalo de 2 minutos; las cuales se promediarán. Si ambas lecturas tienen una variación de más de 5 mmHg, deberán efectuarse (y promediarse) lecturas adicionales.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999⁷²

Equipo y características:

- Preferentemente se utilizará el esfigmomanómetro mercurial, o en caso contrario un esfigmomanómetro anerode recientemente calibrado.
- El ancho del brazalete deberá cubrir alrededor del 40% de la longitud del brazo y la cámara de aire del interior del brazalete deberá tener una longitud que permita abarcar por lo menos 80% de la circunferencia del mismo.
- Para la mayor parte de los adultos el ancho del brazalete será entre 13 y 15 cm y, el largo, de 24 cm.

Técnica:

1. El observador se sitúa de modo que su vista quede a nivel del menisco de la columna de mercurio.
2. Se asegurará que el menisco coincida con el cero de la escala, antes de empezar a inflar.
3. Se colocará el brazalete, situando el manguito sobre la arteria humeral y colocando el borde inferior del mismo 2 cm por encima del pliegue del codo.

4. Mientras se palpa la arteria humeral, se inflará rápidamente el manguito hasta que el pulso desaparezca, a fin de determinar por palpación el nivel de la presión sistólica.
5. Se desinflará nuevamente el manguito y se colocará la cápsula del estetoscopio sobre la arteria humeral.
6. Se inflará rápidamente el manguito hasta 30 o 40 mm de Hg por arriba del nivel palpatorio de la presión sistólica y se desinflará a una velocidad de aproximadamente 2 mm de Hg/seg.
7. La aparición del primer ruido de Korotkoff marca el nivel de la presión sistólica y, el quinto, la presión diastólica.
8. Los valores se expresarán en números pares.
9. Si las dos lecturas difieren por más de cinco mm de Hg, se realizarán otras dos mediciones y se obtendrá su promedio.



ANEXO 2
Cartas de información y de consentimiento informado



**“INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGÍA”
“INSTITUTO DEL SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO”**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
TEXTO INFORMATIVO**

**PROYECTO “Estatura, composición corporal e hipertensión arterial en
adultos de ambos sexos”.**

El estudio al cual lo invitamos a participar tiene como objetivo estudiar la relación que existe entre el peso, la estatura, la grasa que tiene en el cuerpo y la presión arterial. Con los resultados de este estudio será posible, en un futuro, dar recomendaciones sencillas relacionadas con el estilo de vida que ayuden a evitar los problemas de presión elevada.

Si usted acepta participar, el estudio se le hará en una sola sesión (excepto en el caso particular que se describe abajo):

Primero se le harán unas preguntas relacionadas con la presencia de enfermedades como diabetes y enfermedades del corazón en usted y en sus familiares directos, así como algunas preguntas acerca de su estilo de vida.

En segundo lugar y después de reposar 5 minutos se le tomará la presión arterial. Esto se hará dos veces para tener un valor más confiable y no le producirá dolor ni molestias.

Por último, se le tomarán algunas medidas como el peso, la estatura, la circunferencia de la cintura y de la cadera, algunas medidas de la grasa en el cuerpo, el ancho de la rodilla, del codo, de la cadera y de los hombros. Para la toma correcta de estas medidas se le proporcionará una bata para que se la ponga encima de su ropa interior. Las mediciones se efectuarán en un consultorio y en todo momento se respetará su privacidad. La finalidad de estas mediciones es conocer su peso y la grasa del cuerpo. Todas las mediciones las realizará personal bien entrenado, se realizarán dos veces, con equipo especial y no le causarán ningún dolor. En el caso de las medidas de grasa en el

cuerpo algunas personas pueden sentir un pequeño apretón que durará apenas unos segundos.

La presión arterial puede variar por distintos motivos como tomar café poco antes de la medición, estar de prisa o con preocupaciones, haber caminado mucho, etcétera. Por eso, es posible que se le pida que regrese unos días después para volver a medirle su presión y tener un valor más confiable. Esto no significa que usted tiene algún problema; simplemente se pretende repetir la toma de la presión ya que en algunos casos esta puede variar sin que esto tenga una causa específica.

Al terminar su estudio se le dará un folleto informativo donde se anotarán sus resultados y se le explicarán. Si usted lo desea se le harán algunas recomendaciones generales para prevenir problemas en la presión y en el peso. Todos los resultados de su evaluación serán confidenciales y en ningún momento se darán a conocer sin su autorización. En caso de que se publiquen o se presenten en algún congreso se usarán datos agrupados y en ningún momento se le identificará.

El estudio no representa ningún riesgo para su salud y los beneficios que usted tendrá si acepta participar en el estudio serán los siguientes:

- a) conocerá su peso y su estatura y sabrá si se encuentra dentro de lo recomendable para la salud.
- b) conocerá si la cantidad de grasa que tiene acumulada en el cuerpo está dentro de lo normal, es alta o baja.
- c) conocerá su presión arterial y sabrá si es normal, baja o alta.
- d) conocerá si tiene riesgo de presión elevada.
- e) si lo desea, recibirá orientación relacionada con la manera de mejorar su salud cardiovascular y su peso.
- f) si lo requiere se le dará una constancia de tiempo para justificar en su trabajo el tiempo que cedió para el estudio (en el caso de ser derechohabiente del ISSSTE).

En el caso de que a través del estudio se le detecten problemas del peso o de la presión se le canalizará con su médico responsable para brindarle la atención necesaria. En el caso de no ser derechohabiente del ISSSTE se le dará la primera consulta en la Clínica y posteriormente se le canalizará al centro de salud más cercano para la atención de su problema.

El estudio no tendrá ningún costo para usted, su participación es totalmente voluntaria y usted podrá retirarse en el momento que lo desee sin que esto afecte la atención que se le brinda en la Institución.

Le agradecemos su participación que consideramos lo beneficiará a usted y, en un futuro, a personas como usted.

Si en cualquier momento usted tiene alguna duda respecto al estudio podrá comunicarse con la Nutrióloga Martha Kaufer Horwitz, responsable del estudio, al teléfono 55-20-99-00 extensiones 120 ó 195 de lunes a viernes, de 8 a.m. a 3 p.m.



“INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGÍA”
“INSTITUTO DEL SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO”

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
TEXTO DECLARATORIO

PROYECTO: “Estatura, composición corporal e hipertensión arterial en adultos de ambos sexos”.

YO _____

declaro libremente que estoy de acuerdo en participar en este estudio cuyo objetivo, procedimientos, beneficios, y riesgos se especifican en el texto informativo de este documento. He recibido toda la información relacionada con el estudio y he tenido la libertad de hacer las preguntas necesarias para aclarar mis dudas.

Es de mi conocimiento que los investigadores me han ofrecido aclarar cualquier duda o contestar cualquier pregunta que, al momento de firmar la presente, no hubiese expresado o surja durante el desarrollo de la investigación. Se me ha manifestado que puedo retirar mi consentimiento de participación en cualquier momento sin que ello signifique que la atención médica que se proporcione, se vea afectada por este hecho. Se me ha informado que el participar en este estudio no repercutirá en el costo de la atención médica que se me deba brindar y que toda información que se otorga sobre mi identidad y participación será confidencial, excepto cuando yo lo autorice.

Después de haber leído cuidadosamente la Carta de Consentimiento acepto participar en el estudio de manera libre e informada. Para los fines que se estime convenientes, firmo la presente junto al investigador que me informó y dos testigos, conservando una copia de: a) Consentimiento informado y b) Información proporcionada para obtener mi autorización.

México, D.F., a _____ de _____ de _____.

PARTICIPANTE

Nombre: _____

Firma: _____

Domicilio: _____

INVESTIGADOR

Nombre: _____

Firma: _____

TESTIGO

Nombre: _____

Firma: _____

Domicilio: _____

Relación con el / la participante: _____

TESTIGO

Nombre: _____

Firma: _____

Domicilio: _____

Relación con el / la participante: _____

ANEXO 3
Cuestionario

No. Consecutivo: _____
 Fecha: _____

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGÍA
 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD PÚBLICA
ESTATURA, COMPOSICIÓN CORPORAL Y RIESGO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Nombre	Apellido paterno	Apellido materno
	Nombre (s)	
2. No. expediente del ISSSTE	Derechohabiente <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
	Calle y No.	
3. Domicilio	Colonia	Edo. / Ciudad
	C.P.	
4. Teléfono	Casa	
	Oficina	
5. Sexo	Especificar:	
	<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Femenino
6. Edad	años	
	Dr(a):	
7. Médico familiar	Clave ISSSTE: _____	

EDAD	SEXO	DIAGNÓSTICO PREVIO	
		HTA	TRATAMIENTO
20-24	<input type="radio"/> F <input type="radio"/> M	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
25-29			
30-34			
35-39			
40-44			
45-49			
50-54			
55-59			
60-64			
65-69			

Bajó de peso Si No

Premenopausia Natural
 Perimenopausia Precoz
 Menopausia Inducida

No. Consecutivo: _____
 Fecha: _____ Día Mes Año
 Encuestador: _____ (nombre y apellido)

Fecha de nueva cita	_____
Hora	_____

No requirió cita Talla baja

Motivo de asistencia a la clínica _____

No. Consecutivo: _____
 Fecha: _____

III. ANTECEDENTES PERSONALES.

1. ¿Le ha dicho alguna vez un médico que tiene diabetes?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No	
2. ¿Le ha dicho alguna vez un médico que tiene obesidad?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No	
3. ¿Sabe usted cuánto mide?	<input type="text"/> . <input type="text"/> cm <input type="radio"/> No sabe	
4. ¿Se ha sometido a algún tratamiento dietético en los últimos seis meses?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No	Pasará a 9
5. ¿Cuánto pesaba?	<input type="text"/> . <input type="text"/> Kg	
6. ¿Bajó de peso?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No	Pasará a 9
7. ¿Cuánto bajó?	<input type="text"/> . <input type="text"/> Kg	

5

No. Consecutivo: _____
 Fecha: _____

8. ¿Cuál fue el tratamiento?	Dieta <input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No Ejercicio <input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No Pastillas <input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No Vendas <input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No Cremas <input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No Otros <input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No Cuál: _____	
9. ¿Le ha dicho alguna vez un médico que padece problemas del corazón?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No	Pasará a 11
10. ¿Qué tipo de problema?	Angina <input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No Infarto <input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No Ins. Card. <input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No Otros <input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No Especificar _____	

6

No. Consecutivo: _____
 Fecha: _____

11. ¿Le han medido alguna vez la presión de la sangre?	<input type="radio"/> 1 Si <input checked="" type="radio"/> 2 No	Pasarse a IV
12. ¿Hace cuánto?	<input type="radio"/> No recuerda <input type="radio"/> 0.25 0 - 3 meses <input type="radio"/> 0.50 4 - 6 meses <input type="radio"/> 0.75 7 - 9 meses <input type="radio"/> 1.00 10-12 meses <input type="text"/> años	
13. ¿Le informaron el valor de su presión?	<input type="radio"/> 1 Si <input checked="" type="radio"/> 2 No	Pasarse a 16
14. ¿Lo recuerda usted?	<input type="radio"/> 1 Si <input checked="" type="radio"/> 2 No	Pasarse a 16
15. Valor de la tensión arterial:	<input type="text"/> / <input type="text"/> mm de Hg	
16. ¿Le ha dicho algún médico que tiene elevada la presión?	<input type="radio"/> 1 Si <input checked="" type="radio"/> 2 No	Pasarse a IV

7

No. Consecutivo: _____
 Fecha: _____

17. ¿Toma usted algún tratamiento para la presión alta, como medicamento, dieta o realiza algún tipo de ejercicio?	<input type="radio"/> 1 Si <input checked="" type="radio"/> 2 No	Pasarse a IV
18. ¿Qué tipo de tratamiento?	Ninguno <input type="radio"/> 1 Si <input checked="" type="radio"/> 2 No Medicamento <input type="radio"/> 1 Si <input checked="" type="radio"/> 2 No ¿Cuál? _____ Mostrarlo si lo trae. _____ Dieta: _____ Baja en sodio <input type="radio"/> 1 Si <input checked="" type="radio"/> 2 No Baja en energía <input type="radio"/> 1 Si <input checked="" type="radio"/> 2 No Baja en grasas <input type="radio"/> 1 Si <input checked="" type="radio"/> 2 No Otras dietas <input type="radio"/> 1 Si <input checked="" type="radio"/> 2 No Ejercicio <input type="radio"/> 1 Si <input checked="" type="radio"/> 2 No Naturista <input type="radio"/> 1 Si <input checked="" type="radio"/> 2 No Homeopático <input type="radio"/> 1 Si <input checked="" type="radio"/> 2 No Otro <input type="radio"/> 1 Si <input checked="" type="radio"/> 2 No Especificar _____	

8

No. Consecutivo: _____
 Fecha: _____

IV. ESTILO DE VIDA

A. Actividad Física		Pasará a B
1. ¿En su trabajo realiza usted esfuerzo físico?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No Especificar: _____	Pasará a B
2. ¿Desde hace cuánto tiempo?	<input type="radio"/> No recuerda <input type="radio"/> 0.25 0 - 3 meses <input type="radio"/> 0.50 4 - 6 meses <input type="radio"/> 0.75 7 - 9 meses <input type="radio"/> 1.00 10-12 meses <input type="checkbox"/> _____ años	
3. ¿Cuántas veces por semana se dedica a esta labor?	<input type="checkbox"/> _____ Veces	
4. ¿Con qué duración cada vez?	<input type="radio"/> 1 0 - 20 minutos <input type="radio"/> 2 21 - 40 minutos <input type="radio"/> 3 41 - 60 minutos <input type="radio"/> 4 más de 60 min.	
5. ¿Aparte de su ocupación dedica usted tiempo a realizar algún tipo de ejercicio?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No	Pasará a B

No. Consecutivo: _____
 Fecha: _____

6. ¿Qué tipo de ejercicio?	Aeróbico <input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No Especificar: _____	
7. ¿Desde hace cuánto tiempo?	<input type="radio"/> No recuerda <input type="radio"/> 0.25 0 - 3 meses <input type="radio"/> 0.50 4 - 6 meses <input type="radio"/> 0.75 7 - 9 meses <input type="radio"/> 1.00 10-12 meses <input type="checkbox"/> _____ años	
8. ¿Cuántas veces por semana?	<input type="checkbox"/> _____ Veces	
9. ¿Con qué duración cada vez?	<input type="radio"/> 1 0-20 minutos <input type="radio"/> 2 21-40 minutos <input type="radio"/> 3 41-60 minutos <input type="radio"/> 4 más de 60 min	

No. Consecutivo: _____
 Fecha: _____

B. Tabaco	
10. ¿Alguna vez ha fumado?	<input type="radio"/> 1 Si _____ <input type="radio"/> 2 No _____ Pasar a C
11. ¿Actualmente fuma?	<input type="radio"/> 1 Si _____ <input type="radio"/> 2 No _____ Pasar a 14
12. ¿Cuántos cigarrillos al día?	<input type="text"/> / <input type="text"/> cigarrillos al día <input type="radio"/> ocasionalmente
13. ¿Desde hace cuánto?	<input type="radio"/> 1 Menos de 1 año <input type="radio"/> 2 De 1 a 5 años <input type="radio"/> 3 De 6 a 10 años <input type="radio"/> 4 De 11 a 15 años <input type="radio"/> 5 16 o más años Pasar a C
14. ¿Hace cuánto dejó de fumar?	<input type="text"/> Meses <input type="text"/> Años
15. ¿Cuántos años fumó usted?	<input type="radio"/> 1 Menos de 1 año <input type="radio"/> 2 De 1 a 5 años <input type="radio"/> 3 De 6 a 10 años <input type="radio"/> 4 De 11 a 15 años <input type="radio"/> 5 16 o más años

C. Alcohol	
16. ¿Acostumbra usted consumir bebidas que contienen alcohol?	<input type="radio"/> 1 Si _____ <input type="radio"/> 2 No _____ Pasar a 20
17. ¿Desde hace cuánto?	<input type="radio"/> 1 Menos de 1 año <input type="radio"/> 2 De 1 a 5 años <input type="radio"/> 3 De 6 a 10 años <input type="radio"/> 4 De 11 a 15 años <input type="radio"/> 5 16 o más años
18. ¿Con qué frecuencia consume este tipo de bebidas?	<input type="text"/> / día <input type="text"/> / semana <input type="text"/> / mes <input type="text"/> / año
19. ¿Cuántas copas toma cada vez?	<input type="text"/> / vez Mujeres pasar a V Hombres → FIN
20. ¿Alguna vez ha tomado este tipo de bebidas?	<input type="radio"/> 1 Si _____ <input type="radio"/> 2 No _____ Mujeres pasar a V Hombres → FIN

No. Consecutivo: _____
 Fecha: _____

8. ¿Además del pecho le da usted otros alimentos?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No	
9. ¿Actualmente se encuentra embarazada o sospecha embarazo?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No <input type="radio"/> 3 No sabe	FIN FIN
10. ¿Usted menstrúa?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No	Pasar a 21
11. ¿Ha dejado de menstruar por más de 6 meses?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No	Pasar a 13
12. ¿Por más de 1 año?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No	
13. ¿Cuántos años cumplidos tenía cuando tuvo su última regla?	<input type="text"/> Años	
14. ¿Usted dejó de reglar a causa de una operación, radiaciones o quimioterapia?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No <input type="radio"/> 3 No sabe	
15. ¿Algún médico le ha dicho que tiene usted la menopausia?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No	Pasar a 21

15

No. Consecutivo: _____
 Fecha: _____

16. ¿A qué edad fue ésto?	<input type="text"/> Años	
17. ¿Ha notado cambios en su peso desde que desapareció su regla o le dijeron que estaba usted en la menopausia?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No	Pasar a 19
18. ¿En qué sentido?	<input type="radio"/> 1 Aumento <input type="radio"/> 2 Disminución <input type="radio"/> 3 No sabe	
19. ¿Utiliza usted ?	Mostrarlo si lo trae <input type="radio"/> 1 Hormonas <input type="radio"/> 2 Parches <input type="radio"/> 3 Pastillas <input type="radio"/> 4 Inyecciones <input type="radio"/> 5 Otros Especificar _____ <input type="radio"/> 6 Nada	FIN
20. ¿Desde hace cuánto tiempo?	<input type="text"/> Meses <input type="text"/> Años	

16

No. Consecutivo: _____
 Fecha: _____

21. ¿Usa usted algún método para no tener hijos?	<input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No	No → FIN
22. ¿Cuál?	Pastillas <input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No Inyecciones <input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No Otros <input type="radio"/> 1 Si <input type="radio"/> 2 No Especificar _____	} FIN

→ ¡Muchas gracias por su tiempo, que tenga un buen día!

ANEXO 4
Manual para el llenado del Cuestionario

MANUAL PARA EL LLENADO DEL CUESTIONARIO

El cuestionario, en la mayoría de las preguntas, es autoexplicable. El presente instructivo contiene exclusivamente la explicación a las preguntas que pueden resultar confusas. Bastará marcar con una cruz el círculo con el número de la respuesta correcta y conseguir la indicación de la secuencia de los números que presentan flechas.

La hoja número 1 correspondiente a la portada, se llenará al final de aplicar el cuestionario con base en las respuestas obtenidas. A continuación se expone la forma de llenado de la primera hoja:

PÁGINA	PREGUNTA	OBSERVACIÓN
1	EDAD	Marcar con una cruz en el rectángulo correspondiente el intervalo de edad en el que se encuentra la persona entrevistada. (Pág 2/Preg 6)
1	SEXO	Marcar con una cruz el círculo correspondiente al sexo del entrevistado. Siendo F= femenino, M= masculino. (Pág 2/Preg 5)
1	HTA	Marcar con una cruz si la persona ha tenido diagnóstico previo de HTA o no.(Pág7/Preg 16)
1	TRATAMIENTO	Marcar con una cruz si la persona toma tratamiento para el control de la HTA. (Pág 8/Preg 17)
1	BAJO PESO	Marcar con una cruz si la persona ha bajado de peso en los últimos seis meses previos al estudio. (Pág 5/Preg 4)
1	SECCIÓN DE MENOPAUSIA	Para el sexo femenino, marcar con una cruz, la categoría a la cual pertenece la mujer. En el caso de menopausia se llenará la segunda columna. (Pág 15/Pregs 10-15)
1	#CONSECUTIVO	Se llenará con un foliador o a mano, siguiendo la numeración.
1	FECHA	Se llenará con un sello o a mano con la fecha de la aplicación del cuestionario.
1	ENCUESTADOR	Se llenará con el nombre y apellido del encuestador en el momento.
1	FECHA DE NUEVA CITA	Se llenará con el día, mes y año de la segunda cita programada para los sujetos que presenten valores altos de tensión arterial (130/85).
1	HORA	Indicar la hora de la segunda cita, marcando también con una cruz la opción correspondiente (am / pm)
1	NO REQUIRIO CITA	Se llenará cuando la persona no requiera de una segunda cita.

1	TALLA BAJA	Se marcará con una cruz únicamente en el caso de que la persona entrevistada se haya seleccionado propositivamente por tener una talla baja.
1	MOTIVO DE ASISTENCIA	Indicar cual fue el motivo de asistencia a la clínica.

- NOTA: La fecha y el número consecutivo deberán de aparecer en todas las hojas del cuestionario.

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

PÁGINA	PREGUNTA	OBSERVACIÓN
2	2	Llenar las casillas correspondientes si es que el paciente recuerda su número de expediente del ISSSTE. Además marcar con una cruz si el entrevistado es derechohabiente o no.
2	4	En el caso de que el entrevistado no radique en el DF se deberá de incluir la clave LADA correspondiente. Si el entrevistado carece de teléfono de casa u oficina y proporciona otro número de teléfono, anotarlo en las casillas correspondientes y especificar el lugar al que ese número corresponde.
2	7	Anotar el nombre y clave del médico familiar responsable del sujeto o del familiar / acompañante del mismo.

II. ANTECEDENTES FAMILIARES

PÁGINA	PREGUNTA	OBSERVACIÓN
3	A	<p>En el caso de padre y madre indicar con un círculo el número de la respuesta correspondiente. Cuando el entrevistado tenga más de diez hermanos o hijos, sólo se tomará en cuenta para el llenado de la cédula a los diez mayores de edad. Si no recuerda las edades, el entrevistado podrá dar una aproximación, ya que éstas sólo se utilizarán para identificar a los somatotipos según sea el caso, por lo que interesa poder identificar si se trata de niños adolescentes o adultos. Las preguntas deberán de realizarse de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presión alta: ¿Alguno de sus familiares: padre, madre, hermanos o hijos, padecen o padecieron presión arterial alta? • Enfermedad del corazón: ¿Alguno de sus familiares: padre, madre, hermanos o hijos, padecen o padecieron enfermedades del corazón como infarto, ataque al corazón, insuficiencia cardiaca, angina de pecho, dolor en el pecho, isquemia, etc? • Diabetes o azúcar alta en sangre: ¿Alguno de sus familiares: padre, madre, hermanos o hijos, padecen o padecieron de diabetes o azúcar alta en sangre? • NOTA: si la diabetes es de tipo I (insulinodependiente), no se tomará en cuenta. Asimismo, se deberá preguntar a qué edad se le diagnosticó la diabetes y si utiliza insulina o hipoglucemiantes. Si la persona utiliza hipoglucemiantes, se tomará como caso de diabetes. • Obesidad: ¿Alguno de sus familiares: padre, madre, hermanos o hijos, padecen o padecieron de obesidad? <p>El entrevistado no se incluirá en el total de los hermanos. Se incluirá a hermanos e hijos en el total aunque ya hayan fallecido.</p>
3	B	<p>Dependiendo de la edad del familiar se mostrará al entrevistado la hoja del somatotipo correspondiente. Debe tenerse cuidado al mostrar los somatotipos, ya que el sujeto podría confundir el número de identificación del somatotipo con el peso de la persona en kilogramos, por lo que es importante aclararle que solo se trata de un número de identificación.</p> <p>La pregunta se realizará de la siguiente manera: ¿Con cuál de estas figuras identifica usted a su padre? El número que usted ve es el número de identificación de la figura, no un valor de peso en kilogramos. (Hacer la pregunta de igual manera para madre, hermanos e hijos).</p> <p>Anotar la edad del entrevistado, padre, madres, hermanos e hijos. En el caso de que algún familiar ya haya fallecido anotar la edad a la que murió.</p>

III. ANTECEDENTES PERSONALES

PÁGINA	PREGUNTA	OBSERVACIÓN
6	8	Indicar con una cruz todas las respuestas obtenidas en el caso de que haya más de una. Las respuestas no son excluyentes.
6	10	Angina, se refiere a angina de pecho. Ins.card. se refiere a insuficiencia cardíaca. Indicar con una cruz todas las respuestas obtenidas en el caso de que haya más de una. Las respuestas no son excluyentes.
8	18	Indicar con una cruz todas las respuestas obtenidas en el caso de que haya más de una. Las respuestas no son excluyentes.

IV. ESTILO DE VIDA

PÁGINA	PREGUNTA	OBSERVACIÓN
10	6	Marcar con una cruz la opción "sí", si el ejercicio es aeróbico (correr, caminar, bicicleta, fútbol, basquetbol, ejercicio aeróbico de alto o bajo impacto, natación, remo, etc). Marcar con una cruz la opción "no" si el ejercicio que realiza el entrevistado no es aeróbico (yoga, pesas, etc).

V. INFORMACIÓN GINECO-OBSTÉTRICA

PÁGINA	PREGUNTA	OBSERVACIÓN
16	19	Indicar con una cruz todas las respuestas obtenidas en el caso de que haya más de una. Las respuestas no son excluyentes.
17	22	Indicar con una cruz todas las respuestas obtenidas en el caso de que haya más de una. Las respuestas no son excluyentes.

VI. TENSIÓN ARTERIAL

Se anotarán los valores de la TA sistólica y diastólica en las casillas correspondientes a la primera y segunda medición. Sólo en el caso de encontrar una diferencia mayor a la establecida en el siguiente cuadro, en uno de los valores (sistólica, diastólica o ambas) se procederá a tomar una tercera medición.

MEDICIÓN	DIFERENCIA MÁXIMA
P. SISTÓLICA	> 5mm de Hg
P. DIASTÓLICA	> 5mm de Hg

Cuando la persona presente valores normales, altos o superiores (\geq a 130 y/o \geq a 85mm de Hg), se le pedirá que regrese a una segunda medición de TA y se indicará la fecha de esta segunda cita en el cuestionario. Se le explicará por qué se le cita a una segunda medición; no alarmarlo.

- NOTA: Indicar en el espacio correspondiente el nombre del encuestador que realiza la toma de la tensión arterial.

VII. ANTROPOMETRÍA

Se anotará el valor de las medidas antropométricas en las casillas correspondientes. En el caso de encontrar una diferencia mayor a la establecida en el siguiente cuadro, se procederá a tomar una tercera medición.

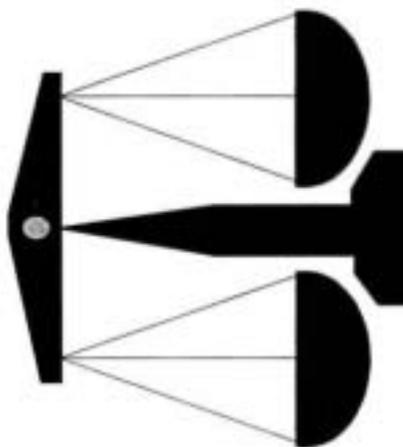
MEDICIÓN	DIFERENCIA MÁXIMA
Peso	> 50 g
- Talla - Talla sentado - Cintura - Cadera	>0.5 cm
Panículos: - Bicipital - Tricipital - Subescapular - Suprailíaco - Muslo	> 1mm
Anchuras: - Bicrestal - Biacromial - Rodilla - Codo	> 3mm

- NOTA: Indicar en el espacio correspondiente el nombre del encuestador que realiza la toma de las medidas antropométricas.

Anexo 5
Folleto informativo para el participante



PESO Y



PRESION ARTERIAL

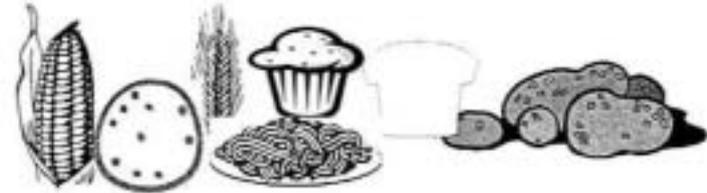
Se recomienda un ejercicio continuo moderado, evitar el sobrepeso, tener una buena alimentación, ocuparse y no preocuparse de las cosas, revisar su presión con frecuencia y seguir las indicaciones del personal de salud.

Le invitamos a que participe con nosotros en un estudio sobre la presión arterial, el peso y la distribución de la grasa en su cuerpo donde usted podrá conocer su peso, su presión arterial y algunas mediciones de la cantidad de grasa en el cuerpo. Con esto le diremos si presenta riesgos para su salud y qué hacer al respecto.

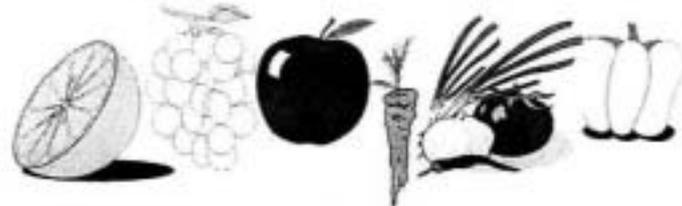
Para mantener una buena salud es necesario contar con una buena alimentación así como realizar ejercicio físico.

- Una alimentación adecuada es aquella que contiene los tres grupos principales de alimentos. Se debe incluir al menos un alimento de cada grupo en cada comida y preparar los alimentos con higiene.

GRUPO 1: es el de los cereales y tubérculos. Ejemplo: tortilla y otros productos de maíz, bolillo, panes y productos de trigo, arroz, pastas, avena, papa y camote.



GRUPO 2: es el de las verduras y las frutas. Ejemplo: zanahoria, jitomate, chícharo, manzana, pera, plátano, frutas cítricas como naranja, toronja.



GRUPO 3: es el de las leguminosas y alimentos de origen animal. Ejemplos: frijol, lenteja, haba, carne, huevo, leche, queso, pescado.



- Incluya fibra en su alimentación. Esta se encuentra en las frutas, las verduras y los cereales integrales como la tortilla o el pan integral. El azúcar y las grasas vegetales como los aceites pueden incluirse también, pero en pequeñas cantidades y en caso que acostumbre utilizar demasiada sal es importante reducir su consumo.
- También es importante hacer ejercicio de 3 a 4 veces por semana por lo menos durante 20 o 30 minutos. Puede ser un ejercicio moderado como caminar, andar en bicicleta o nadar.



¡ Debemos alejarnos de lo que nos hace mal ; diga no a la vida inactiva, al cigarro y al exceso de alcohol. Recuerde moderar el consumo de azúcar y de grasas, sobre todo las grasas animales como la manteca, la mantequilla y el chorizo !

PESO

El peso se evalúa en relación con la estatura. El sobrepeso es cuando el peso está por arriba de lo que se espera como normal para la estatura.

Cuando el sobrepeso es demasiado, se convierte en obesidad, la cual es una enfermedad.

El exceso de peso es un riesgo para el corazón y puede causar hipertensión arterial (presión alta). También representa un riesgo para otras enfermedades como la diabetes.

La obesidad se puede prevenir mediante una alimentación adecuada y el ejercicio.

Es importante prevenir la obesidad para evitar algunas enfermedades, tener buena salud y gozar de una agradable sensación de bienestar.

El diagnóstico oportuno mejora su calidad de vida. Evaluarse es útil para la salud.

LA SALUD AL RITMO DEL CORAZON

TENSION ARTERIAL

La hipertensión arterial es una de las enfermedades más importantes ocasionadas por el exceso de peso aunque las personas delgadas también pueden presentarla.

¿Qué es la *presión arterial* ?

Es la fuerza con la que la sangre circula por el interior de nuestro cuerpo, siendo el corazón el motor que la impulsa.

La hipertensión arterial es cuando los valores de la presión arterial se encuentran por arriba de lo normal; o sea por arriba de 140/90. Puede estar alto sólo uno de los valores o los dos.

Síntomas : casi no son notorios, de ahí su gravedad. CUIDADO, evoluciona si no hay control adecuado.

Consecuencias : las arterias de nuestro cuerpo se endurecen, provocan daño en el corazón, en el cerebro, riñones y ojos.

Valores de presión arterial : ____ / ____ mm Hg

Peso :

kg

Talla :

m

Indice de masa corporal: _____

Indice cintura cadera: _____

% grasa corporal: _____%

Compleción: _____

Observaciones : _____

Fecha de la próxima cita: Día _____

Hora _____

¡ MUCHAS GRACIAS!

Si usted desea mayor información no dude en consultarnos.

ANEXO 6

Homogeneización de las mediciones antropométricas y de la tensión arterial (ejemplos)

ESTATURA

MEDICION		(a-b)	d ²	(+ / -)	(a+b)	SUPERVISOR		(A-B)	d ²	(A+B)	(s-S)	D ²	(+ / -)
a	b	d			s	A	B			S	D		
147.4	147.6	-0.2	0.0400	-	295	147.3	147.4	-0.1	0.0100	294.7	0.3	0.09	-
157.2	157	0.2	0.0400	+	314.2	156.8	157	-0.2	0.0400	313.8	0.4	0.16	-
160.3	160	0.3	0.0900	+	320.3	160	160	0	0.0000	320	0.3	0.09	0
145.1	145.5	-0.4	0.1600	-	290.6	145	145.1	-0.1	0.0100	290.1	0.5	0.25	-
166.2	166.4	-0.2	0.0400	-	332.6	166.4	166.2	0.2	0.0400	332.6	0	0	+
158	158	0	0.0000	0	316	158	158	0	0.0000	316	0	0	0
168.5	168.6	-0.1	0.0100	-	337.1	168.5	168.8	-0.3	0.0900	337.3	-0.2	0.04	-
166.6	166.4	0.2	0.0400	+	333	166.6	166.4	0.2	0.0400	333	0	0	+
169.1	169	0.1	0.0100	+	338.1	169	169.2	-0.2	0.0400	338.2	-0.1	0.01	-
167.3	167.5	-0.2	0.0400	-	334.8	167.5	167.2	0.3	0.0900	334.7	0.1	0.01	+
			0.4700	4/9				0.3600			0.65 3/8		

La sumatoria de la d² del observador (0.4700) no debe ser dos veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (0.3600). $0.3600 * 2 = 0.72$

Asimismo la sumatoria de D² del observador (0.65) no debe de ser tres veces mayor que la sumatoria de d² del supervisor (0.3600). $0.3600 * 3 = 1.08$

PERÍMETRO DE LA CINTURA

MEDICION		(a-b)	d ²	(+ / -)	(a+b)	SUPERVISOR		(A-B)	d ²	(A+B)	(s-S)	D ²	(+ / -)
a	b	d			s	A	B			S	D		
86.5	86	0.5	0.2500	+	172.5	86	86.5	-0.5	0.2500	172.5	0	0	-
112.9	113.2	-0.3	0.0900	-	226.1	113.2	113	0.2	0.0400	226.2	-0.1	0.01	+
92.9	93.3	-0.4	0.1600	-	186.2	93	92.7	0.3	0.0900	185.7	0.5	0.25	+
89.8	90.2	-0.4	0.1600	-	180	90	89.7	0.3	0.0900	179.7	0.3	0.09	+
97.7	97.7	0	0.0000	0	195.4	97.6	97.5	0.1	0.0100	195.1	0.3	0.09	+
63.9	63.4	0.5	0.2500	+	127.3	63.8	63.6	0.2	0.0400	127.4	-0.1	0.01	+
67	66.5	0.5	0.2500	+	133.5	67	67	0	0.0000	134	-0.5	0.25	0
70.5	70.6	-0.1	0.0100	-	141.1	70.5	70.3	0.2	0.0400	140.8	0.3	0.09	+
68.7	68.5	0.2	0.0400	+	137.2	68.5	68.9	-0.4	0.1600	137.4	-0.2	0.04	-
68.5	68.7	-0.2	0.0400	-	137.2	68.6	69	-0.4	0.1600	137.6	-0.4	0.16	-
			1.2500	4/9				0.8800			0.99 6/9		

La sumatoria de la d² del observador (1.2500) no debe ser dos veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (0.8800). $0.8800 * 2 = 1.76$

Asimismo la sumatoria de la D² del observador (0.9900) no debe de ser tres veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (0.8800). $0.8800 * 3 = 2.64$

PERÍMETRO DE LA CADERA

MEDICION		(a-b)	d ²	(+ / -)	(a+b)	SUPERVISOR		(A-B)	d ²	(A+B)	(s-S)	D ²	(+ / -)
a	b	d			s	A	B			S	D		
94.2	94.7	-0.5	0.2500	-	188.9	94	94.5	-0.5	0.2500	188.5	0.4	0.16	-
119.6	120	-0.4	0.1600	-	239.6	120	119.6	0.4	0.1600	239.6	0	0	+
115.8	116.2	-0.4	0.1600	-	232	115.7	116	-0.3	0.0900	231.7	0.3	0.09	-
95.2	95.6	-0.4	0.1600	-	190.8	95	95.5	-0.5	0.2500	190.5	0.3	0.09	-
98.5	97.9	0.6	0.3600	+	196.4	97.7	98	-0.3	0.0900	195.7	0.7	0.49	-
88.1	88.5	-0.4	0.1600	-	176.6	88.8	88.4	0.4	0.1600	177.2	-0.6	0.36	+
96	95.8	0.2	0.0400	+	191.8	96	95.8	0.2	0.0400	191.8	0	0	+
95	95	0	0.0000	0	190	94.5	95	-0.5	0.2500	189.5	0.5	0.25	-
98.2	99	-0.8	0.6400	-	197.2	98	98	0	0.0000	196	1.2	1.44	0
96	95.6	0.4	0.1600	+	191.6	95.5	95.7	-0.2	0.0400	191.2	0.4	0.16	-
			2.0900	3/9				1.3300				3.04	3/9

La sumatoria de la d² del observador (2.0900) no debe ser dos veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (1.3300). $1.3300 * 2 = 2.66$

Asimismo la sumatoria de la D² del observador (3.0400) no debe de ser tres veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (1.33). $1.33 * 3 = 3.99$

ANCHURA BIACROMIAL

MEDICION		(a-b)	d ²	(+ / -)	(a+b)	SUPERVISOR		(A-B)	d ²	(A+B)	(s-S)	D ²	(+ / -)
a	b	d			s	A	B			S	D		
34.9	34.7	0.2	0.0400	+	69.6	34.5	34.3	0.2	0.0400	68.8	0.8	0.64	+
39.7	40.1	-0.4	0.1600	-	79.8	40	39.6	0.4	0.1600	79.6	0.2	0.04	+
38.2	38.4	-0.2	0.0400	-	76.6	38	38.2	-0.2	0.0400	76.2	0.4	0.16	-
37.6	37.4	0.2	0.0400	+	75	37.8	37.8	0	0.0000	75.6	-0.6	0.36	0
41.9	42.1	-0.2	0.0400	-	84	42.3	41.9	0.4	0.1600	84.2	-0.2	0.04	+
35.6	35.1	0.5	0.2500	+	70.7	35.4	35.7	-0.3	0.0900	71.1	-0.4	0.16	-
33.1	33.1	0	0.0000	0	66.2	33	33	0	0.0000	66	0.2	0.04	0
39	39.2	-0.2	0.0400	-	78.2	39.1	39	0.1	0.0100	78.1	0.1	0.01	+
37.3	37.1	0.2	0.0400	+	74.4	37.3	37.7	-0.4	0.1600	75	-0.6	0.36	-
36.8	36.4	0.4	0.1600	+	73.2	36.7	36.7	0	0.0000	73.4	-0.2	0.04	0
			0.8100	5/9				0.6600				1.85	4/7

La sumatoria de la d² del observador (0.8100) no debe ser dos veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (0.6600). $0.6600 * 2 = 1.32$

Asimismo la sumatoria de la D² del observador (1.85) no debe de ser tres veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (0.6600). $0.6600 * 3 = 1.98$

ANCHURA BICRESTAL

MEDICION		(a-b)	d ²	(+ / -)	(a+b)	SUPERVISOR		(A-B)	d ²	(A+B)	(s-S)	D ²	(+ / -)
a	b	d			s	A	B			S	D		
32	32.3	-0.3	0.0900	-	64.3	32.2	32.2	0	0.0000	64.4	-0.1	0.01	0
37.4	38.2	-0.8	0.6400	-	75.6	38.2	37.8	0.4	0.1600	76	-0.4	0.16	+
35	34.7	0.3	0.0900	+	69.7	35	35.2	-0.2	0.0400	70.2	-0.5	0.25	-
32.1	31.9	0.2	0.0400	+	64	31.8	32	-0.2	0.0400	63.8	0.2	0.04	-
30.7	30.5	0.2	0.0400	+	61.2	30.5	30.2	0.3	0.0900	60.7	0.5	0.25	+
30.4	30.4	0	0.0000	0	60.8	30.2	30.5	-0.3	0.0900	60.7	0.1	0.01	-
36.2	36.3	-0.1	0.0100	-	72.5	36.5	36.3	0.2	0.0400	72.8	-0.3	0.09	+
31.6	31.7	-0.1	0.0100	-	63.3	32.2	31.9	0.3	0.0900	64.1	-0.8	0.64	+
32.8	33	-0.2	0.0400	-	65.8	33	32.8	0.2	0.0400	65.8	0	0	+
32.9	33.2	-0.3	0.0900	-	66.1	33	33	0	0.0000	66	0.1	0.01	0
			1.0500	3/9				0.5900				1.46	5/8

La sumatoria de la d² del observador (1.0500) no debe ser dos veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (0.5900). $0.5900 * 2 = 1.18$

Asimismo la sumatoria de la D² del observador (1.46) no debe de ser tres veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (0.5900). $0.5900 * 3 = 1.77$

ANCHURA DE CODO

MEDICION		(a-b)	d ²	(+ / -)	(a+b)	SUPERVISOR		(A-B)	d ²	(A+B)	(s-S)	D ²	(+ / -)
a	b	d			s	A	B			S	D		
5.9	5.9	0	0.0000	0	11.8	6	6	0	0.0000	12	-0.2	0.04	0
6.1	5.9	0.2	0.0400	+	12	5.9	6	-0.1	0.0100	11.9	0.1	0.01	-
6.4	6.3	0.1	0.0100	+	12.7	6.3	6.4	-0.1	0.0100	12.7	0	0	-
6	5.9	0.1	0.0100	+	11.9	6	6	0	0.0000	12	-0.1	0.01	0
6.9	7	-0.1	0.0100	-	13.9	7	6.8	0.2	0.0400	13.8	0.1	0.01	+
5.4	5.4	0	0.0000	0	10.8	5.2	5.4	-0.2	0.0400	10.6	0.2	0.04	-
5.6	5.4	0.2	0.0400	+	11	5.6	5.6	0	0.0000	11.2	-0.2	0.04	0
5.6	5.6	0	0.0000	0	11.2	5.7	5.7	0	0.0000	11.4	-0.2	0.04	0
5.6	5.7	-0.1	0.0100	-	11.3	5.7	5.6	0.1	0.0100	11.3	0	0	+
5.4	5.5	-0.1	0.0100	-	10.9	5.4	5.5	-0.1	0.0100	10.9	0	0	-
			0.1300	4/7				0.1200				0.19	2/6

La sumatoria de la d² del observador (0.1300) no debe ser dos veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (0.1200). $0.1200 * 2 = 0.24$

Asimismo la sumatoria de la D² del observador (0.19) no debe de ser tres veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (0.1200). $0.1200 * 3 = 0.36$

ANCHURA DE RODILLA

MEDICION		(a-b)	d ²	(+ / -)	(a+b)	SUPERVISOR		(A-B)	d ²	(A+B)	(s-S)	D ²	(+ / -)
a	b	d			s	A	B			S	D		
8.3	8.1	0.2	0.0400	+	16.4	8.2	8	0.2	0.0400	16.2	0.2	0.04	+
7.9	8.1	-0.2	0.0400	-	16	7.9	7.9	0	0.0000	15.8	0.2	0.04	0
8.3	8.2	0.1	0.0100	+	16.5	8.3	8.2	0.1	0.0100	16.5	0	0	+
8.2	8.4	-0.2	0.0400	-	16.6	8.4	8.2	0.2	0.0400	16.6	0	0	+
7.5	7.8	-0.3	0.0900	-	15.3	7.8	7.5	0.3	0.0900	15.3	0	0	+
8.3	8.2	0.1	0.0100	+	16.5	8.1	8.1	0	0.0000	16.2	0.3	0.09	0
8.8	8.9	-0.1	0.0100	-	17.7	8.8	8.6	0.2	0.0400	17.4	0.3	0.09	+
9	9.2	-0.2	0.0400	-	18.2	9	8.8	0.2	0.0400	17.8	0.4	0.16	+
9	9.1	-0.1	0.0100	-	18.1	9.1	9.1	0	0.0000	18.2	-0.1	0.01	0
9	9.1	-0.1	0.0100	-	18.1	9.3	9.2	0.1	0.0100	18.5	-0.4	0.16	+
			0.3000	3/10				0.2700				0.59	7/7

La sumatoria de la d² del observador (0.3000) no debe ser dos veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (0.2700). $0.2700 * 2 = 0.54$

Asimismo la sumatoria de la D² del observador (0.59) no debe de ser tres veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (0.2700). $0.2700 * 3 = 0.81$

PANÍCULO TRICIPITAL

MEDICION		(a-b)	d ²	(+ / -)	(a+b)	SUPERVISOR		(A-B)	d ²	(A+B)	(s-S)	D ²	(+ / -)
a	b	d			s	A	B			S	D		
20.2	19.6	0.6	0.3600	+	39.8	20	19.4	0.6	0.3600	39.4	0.4	0.16	+
28.8	27.6	1.2	1.4400	+	56.4	28.3	29	-0.7	0.4900	57.3	-0.9	0.81	-
26.8	27.2	-0.4	0.1600	-	54	27.2	26.8	0.4	0.1600	54	0	0	+
14.6	15.2	-0.6	0.3600	-	29.8	14.4	15.2	-0.8	0.6400	29.6	0.2	0.04	-
12	11.8	0.2	0.0400	+	23.8	12	11.6	0.4	0.1600	23.6	0.2	0.04	+
11.6	11.8	-0.2	0.0400	-	23.4	11.2	11.8	-0.6	0.3600	23	0.4	0.16	-
12.4	12.8	-0.4	0.1600	-	25.2	12	12	0	0.0000	24	1.2	1.44	0
14.2	14.6	-0.4	0.1600	-	28.8	15	14.8	0.2	0.0400	29.8	-1	1	+
15.2	14.6	0.6	0.3600	+	29.8	15.4	14.8	0.6	0.3600	30.2	-0.4	0.16	+
15.6	15.4	0.2	0.0400	+	31	15.8	16	-0.2	0.0400	31.8	-0.8	0.64	-
			3.1200	5/10				2.6100				4.45	5/9

La sumatoria de la d² del observador (3.1200) no debe ser dos veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (2.6100). $2.6100 * 2 = 5.22$

Asimismo la sumatoria de la D² del observador (4.45) no debe de ser tres veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (2.6100). $2.6100 * 3 = 7.83$

PANÍCULO BICIPITAL

MEDICION		(a-b)	d ²	(+ / -)	(a+b)	SUPERVISOR		(A-B)	d ²	(A+B)	(s-S)	D ²	(+ / -)
a	b	d			s	A	B			S	D		
14.6	14.2	0.4	0.1600	+	28.8	14.2	14.8	-0.6	0.3600	29	-0.2	0.04	-
21	20.8	0.2	0.0400	+	41.8	21.2	21	0.2	0.0400	42.2	-0.4	0.16	+
22.8	23.6	-0.8	0.6400	-	46.4	24	24	0	0.0000	48	-1.6	2.56	0
18	19.6	-1.6	2.5600	-	37.6	18.4	19	-0.6	0.3600	37.4	0.2	0.04	-
9.4	9.4	0	0.0000	0	18.8	10	9.6	0.4	0.1600	19.6	-0.8	0.64	+
6.2	6	0.2	0.0400	+	12.2	6.2	5.6	0.6	0.3600	11.8	0.4	0.16	+
8.2	8.4	-0.2	0.0400	-	16.6	8	8.4	-0.4	0.1600	16.4	0.2	0.04	-
7.4	7.6	-0.2	0.0400	-	15	7.8	8.2	-0.4	0.1600	16	-1	1	-
9.4	9.8	-0.4	0.1600	-	19.2	9.8	10.4	-0.6	0.3600	20.2	-1	1	-
15.8	15.6	0.2	0.0400	+	31.4	16	15.4	0.6	0.3600	31.4	0	0	+
			3.7200		4/9				2.3200			5.64	4/9

La sumatoria de la d² del observador (3.7200) no debe ser dos veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (2.3200). $2.3200 * 2 = 4.64$

Asimismo la sumatoria de la D² del observador (5.64) no debe de ser tres veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (2.3200). $2.3200 * 3 = 6.96$

PANÍCULO SUBESCAPULAR

MEDICION		(a-b)	d ²	(+ / -)	(a+b)	SUPERVISOR		(A-B)	d ²	(A+B)	(s-S)	D ²	(+ / -)
a	b	d			s	A	B			S	D		
30.4	29.6	0.8	0.6400	+	60	29.6	30.2	-0.6	0.3600	59.8	0.2	0.04	-
39.8	39	0.8	0.6400	+	78.8	40	39.4	0.6	0.3600	79.4	-0.6	0.36	+
29.2	29.8	-0.6	0.3600	-	59	30	29.8	0.2	0.0400	59.8	-0.8	0.64	+
25.8	25.6	0.2	0.0400	+	51.4	25.8	26.2	-0.4	0.1600	52	-0.6	0.36	-
26	25.4	0.6	0.3600	+	51.4	25.8	25.2	0.6	0.3600	51	0.4	0.16	+
11.8	13	-1.2	1.4400	-	24.8	12	12	0	0.0000	24	0.8	0.64	0
12.6	13.2	-0.6	0.3600	-	25.8	12	12	0	0.0000	24	1.8	3.24	0
18.4	18.8	-0.4	0.1600	-	37.2	19	18.2	0.8	0.6400	37.2	0	0	+
12	11.4	0.6	0.3600	+	23.4	11.8	11	0.8	0.6400	22.8	0.6	0.36	+
18	18.6	-0.6	0.3600	-	36.6	18	18	0	0.0000	36	0.6	0.36	0
			4.7200		5/10				2.5600			6.16	5/7

La sumatoria de la d² del observador (4.7200) no debe ser dos veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (2.5600). $2.5600 * 2 = 5.12$

Asimismo la sumatoria de la D² del observador (6.16) no debe de ser tres veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (2.5600). $2.5600 * 3 = 7.68$

PAÑÍCULO SUPRAIACO

MEDICION		(a-b)	d ²	(+ / -)	(a+b)	SUPERVISOR		(A-B)	d ²	(A+B)	(s-S)	D ²	(+ / -)
a	b	d			s	A	B			S	D		
28.4	27.8	0.6	0.3600	+	56.2	28	28.4	-0.4	0.1600	56.4	-0.2	0.04	-
41	41.8	-0.8	0.6400	-	82.8	41	40.6	0.4	0.1600	81.6	1.2	1.44	+
34	32.6	1.4	1.9600	+	66.6	34	33.6	0.4	0.1600	67.6	-1	1	+
25.8	26.2	-0.4	0.1600	-	52	25.6	26.4	-0.8	0.6400	52	0	0	-
25.4	25.6	-0.2	0.0400	-	51	25.2	24.8	0.4	0.1600	50	1	1	+
16.4	16	0.4	0.1600	+	32.4	16.6	15.8	0.8	0.6400	32.4	0	0	+
14.4	14.6	-0.2	0.0400	-	29	14	14.4	-0.4	0.1600	28.4	0.6	0.36	-
28.8	29.2	-0.4	0.1600	-	58	28.4	29	-0.6	0.3600	57.4	0.6	0.36	-
26.6	26	0.6	0.3600	+	52.6	26	26	0	0.0000	52	0.6	0.36	0
23.8	24.4	-0.6	0.3600	-	48.2	23.6	24.2	-0.6	0.3600	47.8	0.4	0.16	-
			4.2400		4/10				2.8000			4.72	4/9

La sumatoria de la d² del observador (4.2400) no debe ser dos veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (2.8000). $2.8000 * 2 = 5.6$

Asimismo la sumatoria de la D² del observador (4.72) no debe de ser tres veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (2.8000). $2.8000 * 3 = 8.4$

TENSIÓN ARTERIAL DIASTOLICA

MEDICION		(a-b)	d ²	(+ / -)	(a+b)	SUPERVISOR		(A-B)	d ²	(A+B)	(s-S)	D ²	(+ / -)
a	b	d			s	A	B			S	D		
78	80	-2	4.0000	-	158	80	80	0	0.0000	160	-2	4	0
70	68	2	4.0000	+	138	68	68	0	0.0000	136	2	4	0
72	72	0	0.0000	0	144	72	70	2	4.0000	142	2	4	+
90	90	0	0.0000	0	180	88	90	-2	4.0000	178	2	4	-
56	56	0	0.0000	0	112	56	56	0	0.0000	112	0	0	0
100	102	-2	4.0000	-	202	100	102	-2	4.0000	202	0	0	-
66	66	0	0.0000	0	132	66	66	0	0.0000	132	0	0	0
88	88	0	0.0000	0	176	88	88	0	0.0000	176	0	0	0
68	66	2	4.0000	+	134	68	68	0	0.0000	136	-2	4	0
62	62	0	0.0000	0	124	64	62	2	4.0000	126	-2	4	+
			16.0000		2/4				16.0000			24	2/4

La sumatoria de la d² del observador (16.00) no debe ser dos veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (16.00). $16.00 * 2 = 32.00$

Asimismo la sumatoria de la D² del observador (24.00) no debe de ser tres veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (8.00). $8.00 * 3 = 24.00$

TENSIÓN ARTERIAL SISTOLICA

MEDICION		(a-b)	d ²	(+ / -)	(a+b)	SUPERVISOR		(A-B)	d ²	(A+B)	(s-S)	D ²	(+ / -)
a	b	d			s	A	B			S	D		
120	120	0	0.0000	0	240	120	120	0	0.0000	240	0	0	0
100	98	2	4.0000	+	198	100	100	0	0.0000	200	-2	4	0
122	122	0	0.0000	0	244	120	122	-2	4.0000	242	2	4	-
138	138	0	0.0000	0	276	138	136	2	4.0000	274	2	4	+
98	98	0	0.0000	0	196	98	98	0	0.0000	196	0	0	0
152	152	0	0.0000	0	304	152	152	0	0.0000	304	0	0	0
102	104	-2	4.0000	-	206	104	104	0	0.0000	208	-2	4	0
138	138	0	0.0000	0	276	138	138	0	0.0000	276	0	0	0
114	114	0	0.0000	0	228	114	114	0	0.0000	228	0	0	0
112	110	2	4.0000	+	222	110	110	0	0.0000	220	2	4	0
			12.0000	2/3				8.0000				20	1/2

La sumatoria de la d² del observador (12.00) no debe ser dos veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (8.00). $8.00 * 2 = 16.00$

Asimismo la sumatoria de la D² del observador (20.00) no debe de ser tres veces mayor que la sumatoria de la d² del supervisor (8.00). $8.00 * 3 = 24.00$

ANEXO 7

**Valores de índice de masa corporal (IMC) correspondientes a los cuartiles
por sexo, grupo de edad y grupo de estatura**

ANEXO 7

Valores de índice de masa corporal (IMC) correspondientes a los cuartiles por sexo, grupo de edad y grupo de estatura

Sexo	grupo de edad (años)	Cuartil de IMC	estatura normal	estatura baja
Hombres	20-49	C1	< 24.3	< 24.3
		C2	24.3 a < 26.7	24.3 a < 27.0
		C3	26.7 a < 28.9	27.0 a < 29.7
		C4	>= 28.9	>= 29.7
	50-69	C1	< 25.0	< 25.5
		C2	25.0 a < 27.3	25.5 a < 27.7
		C3	27.3 a < 30.5	27.7 a < 30.7
		C4	>= 30.5	>= 30.7
Mujeres	20-49	C1	< 23.0	< 24.8
		C2	23.0 a < 25.7	24.8 a < 27.2
		C3	25.7 a < 29.1	27.2 a < 30.1
		C4	>= 29.1	>= 30.1
	50-69	C1	< 25.5	< 26.0
		C2	25.5 a < 28.2	26.0 a < 28.5
		C3	28.2 a < 31.1	28.5 a < 31.7
		C4	>= 31.1	>= 31.7

ANEXO 8

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad

(Anexos 8.1. a 8.16)

ANEXO 8.1.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad
Hombres de 20 a 49 años. Cuartil 1 de IMC

	estatura normal (n=120)		estatura baja (n=29)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	65.33	6.15	58.21	4.51		
perímetro de cintura	81.08	6.61	79.01	5.92		
perímetro de cadera	93.87	4.42	90.95	3.43		
índice cintura/cadera	0.86	0.05	0.87	0.06	0.519	0.605
índice cintura/estatura	47.26	3.66	49.34	3.79	2.729	0.007
panículo bicipital	6.81	2.89	6.65	2.05		
panículo tripital	10.29	4.14	9.85	2.89		
panículo subescapular	15.98	5.10	18.23	6.72	1.994	0.048
panículo suprailiaco	14.99	7.18	16.13	6.30	0.789	0.431
índice tripital/subescapular	0.66	0.21	0.59	0.22		
periférico/central	0.22	0.09	0.23	0.07	0.497	0.620
sumatoria de 4 panículos	48.07	16.35	50.87	14.13	0.847	0.398
índice Σ de panículos/estatura	0.28	0.10	0.32	0.09	1.931	0.055
grasa en Kg.	12.80	3.84	12.24	3.23		
porcentaje de grasa	19.37	4.85	20.94	4.96	1.559	0.121
ÓSEOS						
estatura	171.57	4.86	160.17	2.81		
talla sentado	88.99	3.88	85.23	2.81	4.915	0.000
segmento inferior estimado	82.58	4.85	74.94	2.71	11.401	0.000
índice córmico	51.89	2.14	53.21	1.47	3.950	0.000
anchura de codo	6.49	0.59	6.22	0.36	2.367	0.019
anchura de rodilla	9.38	0.62	8.97	0.45	3.375	0.001
anchura biacromial	40.39	2.40	39.03	1.96	2.821	0.005
anchura bicrestal	30.03	2.94	27.79	2.43	3.809	0.000

* Sin suponer igualdad de varianzas

ANEXO 8.2.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad
Hombres de 20 a 49 años. Cuartil 2 de IMC

	estatura normal (n=121)		estatura baja (n=31)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	75.08	4.64	65.93	3.67		
perímetro de cintura	89.33	4.77	85.60	4.44		
perímetro de cadera	98.89	3.80	94.41	4.64		
índice cintura/cadera	0.90	0.05	0.91	0.05	0.363	0.717
índice cintura/estatura	52.17	2.76	53.33	2.53	2.120	0.036
panículo bicipital	8.59	3.16	7.39	2.86		
panículo tricaptal	12.12	4.56	10.41	2.81		
panículo subescapular	19.84	5.18	19.82	5.85		
panículo suprailíaco	18.45	7.24	15.70	8.69		
índice tricaptal/subescapular	0.64	0.28	0.56	0.20		
periférico/central	0.28	0.09	0.24	0.10		
sumatoria de 4 panículos	59.00	14.80	53.32	15.50		
índice Σ de panículos/estatura	0.34	0.08	0.33	0.10		
grasa en Kg.	17.73	3.53	15.32	2.62		
porcentaje de grasa	23.58	4.17	23.18	3.40		
ÓSEOS						
estatura	171.30	4.84	160.53	3.52		
talla sentado	89.05	4.18	85.68	2.13	6.243	*
segmento inferior estimado	82.25	4.58	74.85	3.28	10.272	*
índice córmico	51.99	2.14	53.39	1.37	4.444	*
anchura de codo	6.58	0.36	6.23	0.35	4.798	0.000
anchura de rodilla	9.60	0.61	9.28	0.64	2.548	0.012
anchura biacromial	40.96	1.82	38.96	1.88	5.426	0.000
anchura bicrestal	30.73	2.97	28.54	2.33	3.807	0.000

* Sin suponer igualdad de varianzas

ANEXO 8.3.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad
Hombres de 20 a 49 años. Cuartil 3 de IMC

	estatura normal (n=121)		estatura baja (n=29)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	81.29	4.61	73.11	2.64		
perímetro de cintura	94.86	5.06	93.13	4.20		
perímetro de cadera	101.85	3.67	98.31	2.89		
índice cintura/cadera	0.93	0.05	0.95	0.04	1.727	0.086
índice cintura/estatura	55.42	2.80	58.06	2.71	4.578	0.000
panículo bicipital	9.53	3.89	9.03	2.86		
panículo tricpital	12.47	4.99	12.85	4.74	0.369	0.713
panículo subescapular	22.10	6.58	21.21	6.78		
panículo suprailíaco	19.34	6.43	18.19	5.52		
índice tricpital/subescapular	0.61	0.28	0.75	0.61	1.230	* 0.228
periférico/central	0.29	0.09	0.28	0.07		
sumatoria de 4 panículos	63.45	15.74	61.29	12.99		
índice Σ de panículos/estatura	0.37	0.09	0.38	0.08	0.632	0.528
grasa en Kg.	19.72	3.12	18.43	2.35		
porcentaje de grasa	24.23	3.43	25.19	2.99	1.391	0.166
ÓSEOS						
estatura	171.20	4.56	160.43	2.32		
talla sentado	89.24	3.76	85.50	2.44	5.110	* 0.000
segmento inferior estimado	81.96	4.05	74.93	2.97	8.784	0.000
índice córmico	52.13	1.85	53.30	1.55	3.135	0.002
anchura de codo	6.72	0.41	6.43	0.42	3.476	0.001
anchura de rodilla	10.34	7.32	9.26	0.64	0.790	0.431
anchura biacromial	41.77	2.20	39.24	2.93	5.184	0.000
anchura bicrestal	31.21	2.70	29.79	2.93	2.512	0.013

* Sin suponer igualdad de varianzas

ANEXO 8.4.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad
Hombres de 20 a 49 años. Cuartil 4 de IMC

	estatura normal (n=120)		estatura baja (n=30)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	93.54	11.18	83.39	7.25		
perímetro de cintura	104.21	8.01	101.61	8.17		
perímetro de cadera	108.54	8.07	104.93	5.01		
índice cintura/cadera	0.96	0.05	0.97	0.05	0.692	0.490
índice cintura/estatura	60.98	4.40	63.14	4.78	2.357	0.020
panículo bicipital	13.09	6.12	11.63	3.25		
panículo tricpital	15.16	6.37	13.82	6.35		
panículo subescapular	24.66	8.24	23.08	6.02		
panículo suprailiaco	23.94	8.44	22.49	7.50		
índice tricpital/subescapular	0.66	0.30	0.61	0.24		
periférico/central	0.38	0.13	0.35	0.10		
sumatoria de 4 panículos	76.85	22.51	71.01	18.71		
índice Σ de panículos/estatura	0.45	0.13	0.44	0.12		
grasa en Kg.	25.33	6.19	22.37	4.69		
porcentaje de grasa	26.92	4.08	26.71	4.19		
ÓSEOS						
estatura	170.91	5.20	160.89	2.51		
talla sentado	89.04	4.07	84.34	3.29	5.856	0.000
segmento inferior estimado	81.88	5.12	76.54	3.49	6.757	0.000
índice córmico	52.11	2.24	52.43	1.97	0.704	0.483
anchura de codo	6.98	0.49	6.66	0.34	4.103	0.000
anchura de rodilla	10.22	0.92	9.92	0.74	1.676	0.096
anchura biacromial	42.77	3.25	41.22	2.80	2.395	0.018
anchura bicrestal	32.80	3.94	32.24	3.21	0.714	0.477

* Sin suponer igualdad de varianzas

ANEXO 8.5.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad
Hombres de 50 a 69 años. Cuartil 1 de IMC

	estatura normal (n=62)		estatura baja (n=38)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	68.72	4.59	59.32	4.26		
perímetro de cintura	87.82	5.03	86.53	5.22		
perímetro de cadera	94.71	4.55	91.78	3.71		
índice cintura/cadera	0.93	0.05	0.94	0.05	1.497	0.138
índice cintura/estatura	51.40	3.06	54.83	3.18	5.372	0.000
panículo bicipital	8.25	3.30	6.83	2.41		
panículo tricipital	10.58	3.58	8.88	4.11		
panículo subescapular	18.06	4.82	16.04	4.32		
panículo suprailíaco	16.32	6.01	13.58	4.38		
índice tricipital/subescapular	0.61	0.20	0.58	0.25		
periférico/central	0.25	0.08	0.21	0.06		
sumatoria de 4 panículos	53.21	13.62	45.34	11.16		
índice Σ de panículos/estatura	0.31	0.08	0.29	0.07		
grasa en Kg.	18.46	3.16	14.55	2.63		
porcentaje de grasa	26.83	4.09	24.44	3.61		
ÓSEOS						
estatura	170.96	5.26	157.82	3.17		
talla sentado	88.12	4.45	80.64	4.82	7.898	0.000
segmento inferior estimado	82.84	5.11	77.17	4.32	5.704	0.000
índice córmico	51.56	2.34	51.09	2.72	0.904	0.368
anchura de codo	6.53	0.39	6.39	0.43	1.732	0.086
anchura de rodilla	9.29	0.60	9.06	0.52	1.926	0.057
anchura biacromial	39.57	2.65	37.60	1.87	4.007	0.000
anchura bicrestal	30.84	2.94	29.39	2.15	2.643	0.010

* Sin suponer igualdad de varianzas

ANEXO 8.6.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad
Hombres de 50 a 69 años. Cuartil 2 de IMC

	estatura normal (n=62)		estatura baja (n=38)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	75.37	4.10	67.70	3.42		
perímetro de cintura	94.75	5.68	91.27	6.92		
perímetro de cadera	100.03	3.19	95.55	6.54		
índice cintura/cadera	0.95	0.05	0.96	0.04	0.886	0.378
índice cintura/estatura	55.98	3.41	57.26	4.04	1.692	0.094
panículo bicipital	9.15	3.76	10.24	3.47	1.441	0.153
panículo tricipital	11.35	4.18	11.33	3.66		
panículo subescapular	20.02	5.35	20.09	5.79	0.065	0.948
panículo suprailiaco	18.32	6.65	18.43	7.39	0.074	0.941
índice tricipital/subescapular	0.60	0.25	0.59	0.21		
periférico/central	0.28	0.09	0.29	0.09	0.647	0.519
sumatoria de 4 panículos	58.84	13.80	60.08	15.60	0.414	0.680
índice Σ de panículos/estatura	0.35	0.08	0.38	0.10	1.643	0.104
grasa en Kg.	21.49	3.11	19.46	3.16		
porcentaje de grasa	28.50	3.67	28.72	4.19	0.279	0.781
ÓSEOS						
estatura	169.29	3.80	159.35	3.24		
talla sentado	86.68	4.60	82.97	4.70	3.882	0.000
segmento inferior estimado	82.62	4.53	76.38	4.20	6.864	0.000
índice córmico	51.20	2.46	52.06	2.61	1.662	0.100
anchura de codo	6.67	0.42	6.58	0.65	0.785	0.434
anchura de rodilla	9.52	0.67	9.37	0.57	1.177	0.242
anchura biacromial	40.51	2.23	38.75	1.95	4.031	0.000
anchura bicrestal	31.42	3.06	30.33	3.13	1.712	0.090

ANEXO 8.7.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad
Hombres de 50 a 69 años. Cuartil 3 de IMC

	estatura normal (n=63)		estatura baja (n=38)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	82.45	5.51	74.52	2.81		
perímetro de cintura	99.93	5.15	97.97	4.33		
perímetro de cadera	103.17	5.00	100.38	4.75		
índice cintura/cadera	0.97	0.05	0.98	0.04	0.741	0.460
índice cintura/estatura	58.91	2.80	61.24	2.95	3.974	0.000
panículo bicipital	9.39	2.95	10.63	3.37	1.933	0.056
panículo tricaptal	12.53	5.51	12.17	4.12		
panículo subescapular	23.70	5.95	24.24	5.22	0.457	0.649
panículo suprailíaco	20.45	8.36	20.99	6.56	0.364	* 0.717
índice tricaptal/subescapular	0.55	0.25	0.52	0.21		
periférico/central	0.30	0.10	0.32	0.08	0.876	0.383
sumatoria de 4 panículos	66.08	17.51	68.03	13.00	0.594	0.554
índice Σ de panículos/estatura	0.39	0.10	0.43	0.08	1.801	0.075
grasa en Kg.	24.94	4.14	23.04	2.50		
porcentaje de grasa	30.20	4.26	30.91	3.02	0.908	0.366
ÓSEOS						
estatura	169.67	4.99	160.02	2.43		
talla sentado	87.89	3.45	83.80	3.72	5.610	0.000
segmento inferior estimado	81.78	5.17	76.23	3.76	5.352	* 0.000
índice córmico	51.83	2.15	52.37	2.21	1.210	0.229
anchura de codo	6.77	0.45	6.61	0.42	1.701	0.092
anchura de rodilla	9.76	0.57	9.63	0.54	1.113	0.268
anchura biacromial	40.86	2.30	39.63	1.37	3.393	* 0.001
anchura bicrestal	31.79	2.51	30.58	2.67	2.292	0.024

* Sin suponer igualdad de varianzas

ANEXO 8.8.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad
Hombres de 50 a 69 años. Cuartil 4 de IMC

	estatura normal (n=62)		estatura baja (n=38)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	96.02	8.41	85.72	7.19		
perímetro de cintura	111.25	8.03	107.69	7.91		
perímetro de cadera	111.04	6.72	107.99	5.62		
índice cintura/cadera	1.00	0.07	1.00	0.05		
índice cintura/estatura	65.69	4.55	67.27	4.80	1.656	0.101
panículo bicipital	14.52	5.45	12.83	4.86		
panículo tricaptal	16.25	7.27	15.27	7.08		
panículo subescapular	27.57	8.17	26.14	7.13		
panículo suprailiaco	26.82	8.54	25.30	7.00		
índice tricaptal/subescapular	0.61	0.27	0.60	0.24		
periférico/central	0.42	0.12	0.39	0.10		
sumatoria de 4 panículos	85.15	21.63	79.54	19.86		
índice Σ de panículos/estatura	0.50	0.13	0.50	0.12		
grasa en Kg.	32.99	5.33	28.62	5.22		
porcentaje de grasa	34.28	4.06	33.21	3.97		
ÓSEOS						
estatura	169.37	4.50	160.08	2.86		
talla sentado	86.90	4.39	83.60	4.28	3.689	0.000
segmento inferior estimado	82.47	5.45	76.48	4.02	5.856	0.000
índice córmico	51.33	2.59	52.22	2.43	1.713	0.090
anchura de codo	7.06	0.56	6.85	0.41	1.952	0.054
anchura de rodilla	10.39	0.73	10.09	0.74	1.980	0.051
anchura biacromial	42.95	2.30	40.72	2.16	4.837	0.000
anchura bicrestal	33.81	3.22	32.39	2.36	2.340	0.021

ANEXO 8.9.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad
Mujeres de 20 a 49 años. Cuartil 1 de IMC

	estatura normal (n=139)		estatura baja (n=37)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	53.52	4.20	50.45	3.62		
perímetro de cintura	70.57	5.41	72.77	5.43	2.195	0.029
perímetro de cadera	91.75	4.35	90.34	4.02		
índice cintura/cadera	0.77	0.06	0.81	0.05	3.339	0.001
índice cintura/estatura	44.54	3.41	49.25	3.45	7.434	0.000
panículo bicipital	9.91	3.90	10.08	4.67	0.222	0.824
panículo tripital	16.88	4.99	18.24	4.53	1.492	0.137
panículo subescapular	17.20	5.22	19.71	5.55	2.571	0.011
panículo suprailíaco	16.88	6.67	18.39	6.15	1.240	0.217
índice tripital/subescapular	1.05	0.43	0.97	0.30		
periférico/central	0.28	0.09	0.29	0.10	0.946	0.345
sumatoria de 4 panículos	60.87	15.50	66.41	16.49	1.906	0.058
índice Σ de panículos/estatura	0.38	0.10	0.45	0.11	3.509	0.001
grasa en Kg.	16.25	2.91	16.36	2.80	0.208	0.835
porcentaje de grasa	30.21	3.90	32.24	4.03	2.791	0.006
ÓSEOS						
estatura	158.51	4.50	147.73	2.37		
talla sentado	83.80	3.55	80.53	2.78	5.190	0.000
segmento inferior estimado	74.70	3.98	67.20	2.82	13.100	0.000
índice córmico	52.88	1.92	54.51	1.71	4.712	0.000
anchura de codo	5.55	0.36	5.33	0.30	3.372	0.001
anchura de rodilla	8.41	0.70	8.35	1.33	0.404	0.687
anchura biacromial	35.69	1.81	34.48	1.30	4.595	0.000
anchura bicrestal	28.00	2.42	26.95	1.96	2.454	0.015

* Sin suponer igualdad de varianzas

ANEXO 8.10.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad
Mujeres de 20 a 49 años. Cuartil 2 de IMC

	estatura normal (n=138)		estatura baja (n=38)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	60.90	3.70	57.05	2.16		
perímetro de cintura	77.89	5.43	81.08	5.17	3.243	0.001
perímetro de cadera	96.86	3.82	95.53	4.08		
índice cintura/cadera	0.81	0.06	0.85	0.06	4.035	0.000
índice cintura/estatura	49.44	3.66	54.79	3.60	8.008	0.000
panículo bicipital	12.39	3.95	12.90	6.35	0.618	0.537
panículo tricpital	21.00	5.10	20.23	4.60		
panículo subescapular	21.89	6.24	23.94	6.44	1.784	0.076
panículo suprailíaco	21.75	7.17	22.17	6.98	0.319	0.750
índice tricpital/subescapular	1.02	0.35	0.91	0.33		
periférico/central	0.35	0.10	0.36	0.10	0.453	0.651
sumatoria de 4 panículos	77.02	17.08	79.25	16.96	0.712	0.477
índice Σ de panículos/estatura	0.49	0.11	0.54	0.11	2.401	0.017
grasa en Kg.	20.71	2.86	19.88	2.10		
porcentaje de grasa	33.94	3.53	34.82	3.23	1.396	0.164
ÓSEOS						
estatura	157.64	4.26	148.02	2.49		
talla sentado	84.50	3.04	80.57	1.90	9.780	0.000
segmento inferior estimado	73.14	3.63	67.45	2.33	11.622	0.000
índice córmico	53.62	1.65	54.43	1.19	2.866	0.005
anchura de codo	5.65	0.32	5.51	0.33	2.445	0.015
anchura de rodilla	8.70	0.62	8.33	0.54	3.262	0.001
anchura biacromial	36.25	1.67	35.18	1.27	3.659	0.000
anchura bicrestal	28.79	2.39	28.02	2.59	1.718	0.088

* Sin suponer igualdad de varianzas

ANEXO 8.11.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad
Mujeres de 20 a 49 años. Cuartil 3 de IMC

	estatura normal (n=139)		estatura baja (n=38)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	67.71	4.50	61.25	3.09		
perímetro de cintura	85.72	5.75	84.02	4.49		
perímetro de cadera	101.86	4.66	99.69	3.17		
índice cintura/cadera	0.84	0.06	0.84	0.05	0.040	0.968
índice cintura/estatura	54.44	3.57	57.23	2.84	5.050	* 0.000
panículo bicipital	14.65	5.04	16.10	5.58	1.537	0.126
panículo tricaptal	24.09	5.69	23.86	4.90		
panículo subescapular	26.80	7.66	26.94	6.59	0.103	0.918
panículo suprailíaco	25.64	7.43	25.73	7.20	0.065	0.948
índice tricaptal/subescapular	0.96	0.32	0.94	0.30		
periférico/central	0.41	0.10	0.43	0.10	0.796	0.427
sumatoria de 4 panículos	91.18	18.95	92.63	17.42	0.425	0.671
índice Σ de panículos/estatura	0.58	0.12	0.63	0.12	2.349	0.020
grasa en Kg.	24.74	2.96	22.87	2.25		
porcentaje de grasa	36.50	3.21	37.29	2.63	1.399	0.163
ÓSEOS						
estatura	157.50	4.35	146.81	3.01		
talla sentado	84.94	2.84	80.36	2.70	8.901	0.000
segmento inferior estimado	72.56	3.84	66.44	2.79	10.975	* 0.000
índice córmico	53.95	1.68	54.74	1.57	2.631	0.009
anchura de codo	5.82	0.35	5.68	0.36	2.216	0.028
anchura de rodilla	8.97	0.70	8.70	0.46	2.887	* 0.005
anchura biacromial	36.26	1.89	35.86	1.66	1.189	0.236
anchura bicrestal	29.44	2.73	29.16	2.36	0.575	0.566

* Sin suponer igualdad de varianzas

ANEXO 8.12.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad
Mujeres de 20 a 49 años. Cuartil 4 de IMC

	estatura normal (n=139)		estatura baja (n=37)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	83.41	11.09	73.05	6.71		
perímetro de cintura	98.05	9.53	96.18	7.85		
perímetro de cadera	113.51	9.40	110.64	7.50		
índice cintura/cadera	0.87	0.07	0.87	0.06	0.411	0.682
índice cintura/estatura	62.26	5.94	65.47	5.50	2.967	0.003
panículo bicipital	19.61	6.77	18.53	6.79		
panículo tricpital	27.12	6.50	25.81	7.09		
panículo subescapular	31.01	8.57	30.69	6.77		
panículo supraíliaco	29.80	7.65	31.23	7.70	1.008	0.315
índice tricpital/subescapular	0.93	0.30	0.87	0.26		
periférico/central	0.50	0.12	0.51	0.13	0.127	0.899
sumatoria de 4 panículos	107.54	23.23	106.25	20.15		
índice Σ de panículos/estatura	0.68	0.15	0.72	0.14	1.523	0.130
grasa en Kg.	32.68	6.22	28.75	4.00		
porcentaje de grasa	38.99	3.40	39.25	3.02	0.417	0.677
ÓSEOS						
estatura	157.52	4.59	146.95	3.13		
talla sentado	85.18	3.14	81.33	2.14	7.033	*
segmento inferior estimado	72.33	4.23	65.62	2.87	11.323	*
índice córnico	54.10	1.90	55.36	1.41	3.771	0.000
anchura de codo	6.21	0.48	6.00	0.52	2.304	0.022
anchura de rodilla	9.63	0.87	9.43	0.87	1.264	0.208
anchura biacromial	37.69	2.16	36.91	1.50	2.079	0.039
anchura bicrestal	32.33	3.46	31.30	2.75	1.679	0.095

* Sin suponer igualdad de varianzas

ANEXO 8.13.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad
Mujeres de 50 a 69 años. Cuartil 1 de IMC

	estatura normal (n=65)		estatura baja (n=48)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	57.06	5.21	53.04	4.24		
perímetro de cintura	78.86	6.40	80.76	6.76	1.524	0.130
perímetro de cadera	94.40	5.04	94.71	5.77	0.301	0.764
índice cintura/cadera	0.84	0.07	0.85	0.08	1.363	0.176
índice cintura/estatura	50.48	3.92	54.72	4.71	5.207	0.000
panículo bicipital	12.09	5.02	11.61	4.05		
panículo tricaptal	19.26	4.81	19.23	4.63		
panículo subescapular	19.84	5.48	21.28	6.05	1.321	0.189
panículo suprailiaco	21.11	6.80	21.74	6.42	0.500	0.618
índice tricaptal/subescapular	1.02	0.31	0.96	0.30		
periférico/central	0.34	0.11	0.34	0.09	0.050	0.961
sumatoria de 4 panículos	72.30	18.09	73.86	16.51	0.471	0.638
índice Σ de panículos/estatura	0.46	0.11	0.50	0.11	1.760	0.081
grasa en Kg.	21.65	3.25	20.30	2.80		
porcentaje de grasa	37.81	3.21	38.13	3.16	0.533	0.595
ÓSEOS						
estatura	156.22	3.89	147.67	3.19		
talla sentado	82.81	3.61	78.68	4.61	5.345	0.000
segmento inferior estimado	73.41	3.85	68.99	3.76	6.095	0.000
índice córmico	53.02	2.04	53.27	2.65	0.569	0.571
anchura de codo	5.80	0.52	5.66	0.36	1.634	0.105
anchura de rodilla	8.59	0.61	8.37	0.56	1.921	0.057
anchura biacromial	35.23	1.39	34.63	1.51	2.176	0.032
anchura bicrestal	28.93	1.99	28.60	2.29	0.813	0.418

ANEXO 8.14.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad
Mujeres de 50 a 69 años. Cuartil 2 de IMC

	estatura normal (n=65)		estatura baja (n=48)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	65.27	3.81	58.62	2.94		
perímetro de cintura	86.95	6.47	86.29	7.82		
perímetro de cadera	99.93	4.63	98.35	4.33		
índice cintura/cadera	0.87	0.08	0.88	0.09	0.458	0.648
índice cintura/estatura	55.76	4.34	58.89	5.39	3.439	0.001
panículo bicipital	13.55	4.83	13.26	3.11		
panículo tricipital	20.89	4.87	21.46	3.47	0.693	0.490
panículo subescapular	23.90	7.04	24.83	5.98	0.745	0.458
panículo suprailiaco	24.43	6.45	25.96	6.23	1.270	0.207
índice tricipital/subescapular	0.94	0.32	0.91	0.25		
periférico/central	0.39	0.09	0.40	0.08	0.772	0.442
sumatoria de 4 panículos	82.77	16.20	85.52	12.14	0.989	0.325
índice Σ de panículos/estatura	0.53	0.11	0.58	0.08	2.876	0.005
grasa en Kg.	25.94	2.29	23.65	1.73		
porcentaje de grasa	39.75	2.79	40.32	1.92	1.305	* 0.195
ÓSEOS						
estatura	156.04	4.35	146.57	3.34		
talla sentado	82.82	2.98	78.89	2.91	7.025	0.000
segmento inferior estimado	73.22	3.15	67.68	3.36	9.016	0.000
índice córmico	53.08	1.39	53.84	1.84	2.491	0.014
anchura de codo	5.94	0.43	5.73	0.27	3.220	* 0.002
anchura de rodilla	8.88	0.68	8.79	1.34	0.485	0.629
anchura biacromial	35.83	1.85	34.82	1.56	3.074	0.003
anchura bicrestal	29.64	2.65	29.12	2.34	1.084	0.281

* Sin suponer igualdad de varianzas

ANEXO 8.15.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad Mujeres de 50 a 69 años. Cuartil 3 de IMC

	estatura normal (n=65)		estatura baja (n=47)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	72.00	3.50	64.69	3.34		
perímetro de cintura	94.12	7.08	89.85	6.65		
perímetro de cadera	106.15	5.99	103.44	5.07		
índice cintura/cadera	0.89	0.09	0.87	0.06		
índice cintura/estatura	60.37	4.88	61.30	4.61	1.015	0.312
panículo bicipital	17.08	6.00	17.22	6.35	0.121	0.904
panículo tricipital	23.65	5.15	24.46	4.82	0.844	0.400
panículo subescapular	28.89	8.17	26.82	7.43		
panículo suprailiaco	27.65	7.01	27.67	6.99	0.017	0.986
índice tricipital/subescapular	0.88	0.30	0.98	0.33	1.744	0.084
periférico/central	0.46	0.11	0.46	0.10	0.135	0.893
sumatoria de 4 panículos	97.27	18.91	96.17	15.54		
índice Σ de panículos/estatura	0.62	0.12	0.66	0.11	1.497	0.137
grasa en Kg.	30.24	2.79	27.10	2.07		
porcentaje de grasa	41.95	2.76	41.89	2.20		
ÓSEOS						
estatura	155.99	3.55	146.61	2.75		
talla sentado	83.33	3.64	79.14	2.36	7.369	0.000 *
segmento inferior estimado	72.66	3.78	67.47	2.58	8.144	0.000
índice córmico	53.42	2.10	53.98	1.40	1.595	0.114
anchura de codo	6.15	0.42	5.87	0.44	3.419	0.001
anchura de rodilla	9.17	0.78	9.01	0.71	1.128	0.262
anchura biacromial	36.62	2.12	35.66	1.89	2.474	0.015
anchura bicrestal	31.22	2.58	29.95	2.70	2.522	0.013

* Sin suponer igualdad de varianzas

ANEXO 8.16.

Comparación de los valores de los indicadores antropométricos entre el grupo de estatura normal y el de estatura baja por cuartil de IMC y por grupo de edad
Mujeres de 50 a 69 años. Cuartil 4 de IMC

	estatura normal (n=65)		estatura baja (n=48)		t	p
	media	d.e.	media	d.e.		
MASA, GRASA Y DISTRIBUCIÓN						
peso	83.08	7.93	75.21	8.09		
perímetro de cintura	100.36	9.19	100.17	8.47		
perímetro de cadera	116.06	7.93	113.91	7.37		
índice cintura/cadera	0.87	0.08	0.88	0.06	1.027	0.307
índice cintura/estatura	64.59	5.99	68.14	5.54	3.212	0.002
panículo bicipital	20.83	6.49	21.44	7.90	0.444	0.658
panículo tricpital	27.44	6.17	27.11	7.07		
panículo subescapular	29.70	8.51	30.99	8.33	0.806	0.422
panículo suprailiaco	29.41	6.80	31.70	7.31	1.715	0.089
índice tricpital/subescapular	0.99	0.33	0.92	0.28		
periférico/central	0.51	0.11	0.54	0.12	1.315	0.191
sumatoria de 4 panículos	107.38	20.84	111.23	22.63	0.936	0.351
índice Σ de panículos/estatura	0.69	0.13	0.76	0.15	2.515	0.013
grasa en Kg.	36.12	5.18	33.04	5.01		
porcentaje de grasa	43.33	2.64	43.78	2.84	0.878	0.382
ÓSEOS						
estatura	155.41	3.32	146.98	2.77		
talla sentado	83.52	2.73	79.54	3.11	7.211	0.000
segmento inferior estimado	71.89	2.97	67.44	3.18	7.643	0.000
índice córmico	53.74	1.49	54.12	1.92	1.173	0.243
anchura de codo	6.36	0.52	6.15	0.51	2.059	0.042
anchura de rodilla	9.78	0.83	9.43	0.95	2.123	0.036
anchura biacromial	37.18	1.83	36.43	1.99	2.089	0.039
anchura bicrestal	32.34	2.69	32.38	2.40	0.079	0.937

ANEXO 9

Razones de momios para hipertensión arterial del índice cintura/estatura, el índice córmico, la anchura biacromial y la anchura de codo por sexo, grupo de edad, cuartil de IMC y grupo de estatura

ANEXO 9.1.

Razones de momios para hipertensión arterial del índice cintura/estatura por sexo, grupo de edad, cuartil de IMC y grupo de estatura

ANEXO 9.2.

Razones de momios para hipertensión arterial del índice córmico por sexo, grupo de edad, cuartil de IMC y grupo de estatura

ANEXO 9.3.

Razones de momios para hipertensión arterial la anchura biacromial por sexo, grupo de edad, cuartil de IMC y grupo de estatura

ANEXO 9.4.

Razones de momios para hipertensión arterial la anchura de codo por sexo, grupo de edad, cuartil de IMC y grupo de estatura

ANEXO 9.1.

Razones de momios para hipertensión arterial del índice cintura/estatura por sexo, grupo de edad, cuartil de IMC y grupo de estatura.

Grupo de edad (años)	Cuartil de IMC	Estatura	Índice cintura/estatura	Hombres			Mujeres		
				O.R.	I.C. del 95%		O.R.	I.C. del 95%	
					inferior	superior		inferior	superior
20-49	C1	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	alto	1.07	0.02	54.73	1.478	0.029	75.574
		baja	normal	5.00	0.10	264.07	16.70	0.30	932.56
		baja	alto	20.16	0.92	441.73	7.95	0.32	200.39
	C2	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	alto	7.15	0.83	61.35	0.40	0.04	3.70
		baja	normal	5.17	0.30	88.43	3.67	0.15	88.28
		baja	alto	12.40	1.20	127.76	0.59	0.06	5.43
	C3	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	alto	1.67	0.43	6.54	2.93	0.52	16.54
		baja	normal	0.96	0.05	19.54	6.58	0.52	83.47
		baja	alto	0.76	0.08	7.20	1.32	0.12	15.06
	C4	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	alto	1.38	0.53	3.62	2.02	0.82	4.99
		baja	normal	0.37	0.02	7.01	1.62	0.38	6.80
		baja	alto	1.61	0.49	5.33	2.19	0.64	7.43
50-69	C1	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	alto	2.41	0.69	8.34	0.78	0.25	2.42
		baja	normal	1.22	0.21	7.12	1.55	0.45	5.35
		baja	alto	3.24	1.01	10.42	1.28	0.50	3.29
	C2	normal	normal				1.00		
		normal	alto				0.95	0.34	2.63
		baja	normal				1.17	0.36	3.81
		baja	alto				1.42	0.57	3.54
	C3	normal	normal	1.00					
		normal	alto	0.53	0.19	1.49			
		baja	normal	0.55	0.13	2.24			
		baja	alto	0.45	0.17	1.23			
	C4	normal	normal				1.00		
		normal	alto				0.58	0.21	1.61
		baja	normal				0.66	0.20	2.15
		baja	alto				1.02	0.41	2.56

* Solamente se calcularon los O.R. de los cuartiles que mostraron valores mayores de índice cintura/estatura en el grupo de estatura baja.

ANEXO 9.2.

Razones de momios para hipertensión arterial del índice córico por sexo, grupo de edad, cuartil de IMC y grupo de estatura.

Grupo de edad (años)	Cuartil de IMC	Estatura	Índice córico	Hombres			Mujeres		
				O.R.*	I.C. del 95%		O.R.	I.C. del 95%	
					inferior	superior		inferior	superior
20-49	C1	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	alto	1.22	0.02	52.51	1.35	0.03	69.17
		baja	normal	26.60	0.99	712.95	9.47	0.18	508.47
		baja	alto	9.73	0.38	248.17	8.47	0.34	214.01
	C2	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	alto	0.53	0.10	2.85	2.06	0.33	12.76
		baja	normal	2.60	0.25	26.77	4.28	0.35	52.00
		baja	alto	1.77	0.39	8.03	0.54	0.03	11.68
	C3	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	alto	1.67	0.43	6.54	2.59	0.46	14.61
		baja	normal	2.67	0.26	27.84	1.21	0.06	26.68
		baja	alto	0.32	0.02	6.15	3.13	0.42	23.40
	C4	normal	normal				1.00		
		normal	alto				0.96	0.39	2.35
		baja	normal				1.57	0.29	8.61
		baja	alto				1.23	0.42	3.58
50-69	C1	normal	normal						
		normal	alto						
		baja	normal						
		baja	alto						
	C2	normal	normal				1.00		
		normal	alto				0.53	0.19	1.46
		baja	normal				1.65	0.53	5.16
		baja	alto				0.80	0.31	2.10
	C3	normal	normal						
		normal	alto						
		baja	normal						
		baja	alto						
	C4	normal	normal						
		normal	alto						
		baja	normal						
		baja	alto						

* Solamente se calcularon los O.R. de los cuartiles que mostraron valores mayores de índice córico en el grupo de estatura baja.

ANEXO 9.3.

Razones de momios para hipertensión arterial de la anchura biacromial por sexo, grupo de edad, cuartil de IMC y grupo de estatura.

Grupo de edad (años)	Cuartil de IMC	Estatura	Anchura biacromial	Hombres			Mujeres		
				O.R.*	I.C. del 95%		O.R.	I.C. del 95%	
					inferior	superior		inferior	superior
20-49	C1	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	bajo	1.35	0.03	69.15	1.31	0.03	67.18
		baja	normal	21.95	0.83	578.44	8.37	0.16	446.66
		baja	bajo	11.27	0.44	288.20	8.67	0.34	219.22
	C2	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	bajo	1.03	0.22	4.82	0.30	0.32	2.71
		baja	normal	0.99	0.05	20.14	0.32	0.02	6.08
		baja	bajo	3.30	0.76	14.40	1.50	0.15	14.59
	C3	normal	normal	1.00					
		normal	bajo	0.64	0.15	2.70			
		baja	normal	0.65	0.03	12.75			
		baja	bajo	0.50	0.06	4.40			
C4	normal	normal	1.00			1.00			
	normal	bajo	0.69	0.25	1.86	0.09	0.37	2.15	
	baja	normal	4.31	0.95	19.53	1.51	0.42	5.45	
	baja	bajo	0.21	0.03	1.67	1.07	0.31	3.70	
50-69	C1	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	bajo	0.84	0.22	3.12	0.74	0.25	2.20
		baja	normal	1.78	0.37	8.55	2.50	0.80	7.84
		baja	bajo	1.60	0.54	4.71	0.86	0.31	2.39
	C2	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	bajo	1.64	0.55	4.87	1.24	0.45	3.42
		baja	normal	0.51	0.10	2.71	1.29	0.39	4.22
		baja	bajo	2.18	0.77	6.17	1.56	0.62	3.92
	C3	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	bajo	0.80	0.29	2.23	0.58	0.20	1.64
		baja	normal	0.32	0.07	1.35	1.46	0.46	4.57
		baja	bajo	0.70	0.26	1.89	0.55	0.20	1.52
C4	normal	normal	1.00			1.00			
	normal	bajo	1.14	0.38	3.47	0.97	0.36	2.60	
	baja	normal	0.21	0.04	1.14	0.65	0.22	1.99	
	baja	bajo	0.31	0.12	0.82	0.96	0.37	2.54	

* Solamente se calcularon los O.R. de los cuartiles que mostraron valores significativamente diferentes de anchura biacromial en el grupo de estatura baja.

ANEXO 9.4.

Razones de momios para hipertensión arterial de la anchura de codo por sexo, grupo de edad, cuartil de IMC y grupo de estatura.

Grupo de edad (años)	Cuartil de IMC	Estatura	Anchura de codo	Hombres			Mujeres		
				O.R.*	I.C. del 95%		O.R.	I.C. del 95%	
					inferior	superior		inferior	superior
20-49	C1	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	bajo	1.26	0.03	64.64	1.36	0.03	69.76
		baja	normal	35.53	1.58	797.69	25.42	0.97	669.22
		baja	bajo	3.65	0.07	190.18	2.93	0.06	151.09
	C2	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	bajo	1.24	0.26	5.80	0.86	0.01	5.33
		baja	normal	2.96	0.28	30.85	1.667	0.16	17.13
		baja	bajo	2.54	0.53	12.24	0.49	0.03	9.16
	C3	normal	normal	1.00			1.00		
		normal	bajo	1.73	0.44	6.79	0.236	0.27	2.08
		baja	normal	1.81	0.18	18.00	0.43	0.02	8.10
		baja	bajo	0.37	0.02	7.24	1.37	0.25	7.59
C4	normal	normal	1.00			1.00			
	normal	bajo	0.92	0.35	2.45	0.40	0.14	1.13	
	baja	normal	0.81	0.09	7.32	0.84	0.22	3.25	
	baja	bajo	1.02	0.29	3.53	1.14	0.37	3.50	
50-69	C1	normal	normal						
		normal	bajo						
		baja	normal						
	C2	normal	normal				1.00		
		normal	bajo				0.72	0.27	1.94
		baja	normal				0.78	0.23	2.65
	C3	normal	normal				1.00		
		normal	bajo				0.87	0.30	2.53
		baja	normal				1.53	0.53	4.45
	C4	normal	normal				1.00		
		normal	bajo				2.01	0.70	5.78
		baja	normal				2.01	0.70	5.78
C4	baja	bajo							
	baja	normal							
	baja	bajo							

* Solamente se calcularon los O.R. de los cuartiles que mostraron valores significativamente diferentes de anchura de codo en el grupo de estatura baja.