

Evaluación nutricional antropométrica en el adulto

Yolanda Hernández de Valera (1)

RESUMEN. El presente trabajo incluye una serie de consideraciones sobre 1) la evaluación nutricional antropométrica de personas adultas y la necesidad de precisar el número y tipo de las variables, indicadores, valores de referencia puntos de corte a utilizar. Bajo el subtítulo de elementos de la evaluación se discuten las bases que justifican la selección de indicadores antropométricos tanto de masa corporal como de composición corporal (adiposidad, musculatura y contextura) en oposición al uso convencional limitado solo a indicadores de masa corporal total. Con el subtítulo, criterios para la evaluación que contiene los elementos que apoyan el uso de peso/talla. 2) Como indicador de masa corporal total en contraposición al «peso ideal» y como indicadores de composición corporal: a) el área muscular de brazo corregida para musculatura; b) el diámetro de codo/talla x 100 para la contextura en lugar de talla/circunferencia de la muñeca; c) el porcentaje de grasa corporal para la adiposidad; y d) el índice cintura/cadera para el patrón de distribución de la grasa corporal. Se plantea la conveniencia de usar la misma referencia para los diferentes indicadores que, por corresponder a una población distinta a la venezolana hizo necesario ajustar los puntos de corte de rango definido como normal. Se menciona la existencia de un manual que permite la simplificación de los cálculos antropométricos y se incluye un esquema basado en el peso/talla 3) y el índice cintura/cadera que puede facilitar el tamizaje de personas adultas en riesgo de padecer enfermedades degenerativas crónicas no transmisibles del adulto. *An Venez Nutr* 1998; 11(1):93-99.

Palabras clave: Composición corporal, peso talla, área muscular, área grasa, adulto.

Introducción

En salud pública y a nivel clínico, para la evaluación nutricional tanto de niños como de adultos, un número de índices antropométricos, simples o complejos son aplicados en forma rutinaria tomando como variables básicas el peso, la talla y la edad. De acuerdo con los recursos disponibles y nivel técnico, se incorporan otras variables que incluyen pliegues cutáneos, circunferencias y diámetros (1).

La finalidad principal de la evaluación del estado de nutrición, en individuos o grupos, es precisar la magnitud de la malnutrición, para promover medidas apropiadas a ser aplicadas con preferencia a aquellos que realmente requieran intervención nutricional. A nivel de poblaciones la prevalencia medida por un indicador antropométrico del estado nutricional, es solo una aproximación inexacta a la prevalencia verdadera de malnutrición, tanto por los factores no nutricionales que la influyen como por factores inherentes a los aspectos técnicos en la construcción de los índices e interpretación de los resultados.

La evaluación nutricional antropométrica, de individuos o grupos, se estructura a partir de las variables obtenidas al efectuar medidas físicas en los sujetos observados y su comparación con valores que son usados como referencia o estándar -Una referencia es un conjunto de valores que corresponden a

una variable física determinada y se emplean a fines de comparación; un estándar o norma es el rango de valores óptimos para esa variable física-. Los indicadores utilizados son construidos a partir de dichas variables al relacionarles con la edad y el sexo de cada sujeto (i.e. peso para la edad, talla para la edad), al relacionarlas entre sí (i.e. peso para la talla, índices de masa corporal, índice cintura/cadera) o al aplicar ecuaciones matemáticas que incluyen valores de las variables obtenidas del sujeto y ciertas constantes (i.e. área grasa, área muscular, porcentaje de grasa corporal).

Es necesario precisar que el número y tipo de las variables a utilizar y de los indicadores antropométricos; es diferente si se trata de una evaluación a nivel de grupos de población o a nivel individual y, en este último caso, si se trata de la evaluación inicial o seguimiento a pacientes hospitalizados o ambulatorios.

1. Profesora Titular de la Universidad Simón Bolívar. Responsable del Laboratorio de Evaluación Nutricional

Solicitar copia a: Yolanda Hernández de Valera. Universidad Simón Bolívar. yvalera@skynet.ve

Elementos de la evaluación

El cuerpo humano tiene diferentes dimensiones físicas que deben ser tomadas en cuenta al efectuar la evaluación nutricional antropométrica, relacionadas al tamaño y a la composición corporal.

Como variable del tamaño corporal se incluye la talla o estatura, definida como la distancia entre el punto más elevado del cuerpo, conocido como vertex y corresponde al punto más elevado en la línea medio sagital, con la cabeza orientada en el plano de Frankfort -línea medio sagital: es la línea que divide al cuerpo en dos mitades iguales o hemisferios derecho e izquierdo-, y el plano de apoyo del individuo (2). La medición de la longitud de algunos segmentos corporales (media brazada, brazada, altura de la rodilla y largo de tibia (3), por su alta correlación con la talla, pueden ser usados para estimar la estatura en aquellas personas con dificultad o imposibilidad de que sea medida su talla, como por ejemplo, con curvaturas exageradas de la columna o que no pueden ser mantenidas de pie.

Los indicadores de masa corporal total se obtienen a partir del peso del cuerpo relacionándolo con la edad y/o la talla. El peso se define como la acción de la gravedad sobre la masa corporal (2). Es el primer elemento a incluir en la evaluación nutricional y su valor refleja los cambios en el tamaño del cuerpo tanto en su longitud o talla como los derivados de las modificaciones en uno o más de los diversos componentes corporales (i.e. grasa, músculo, agua corporal, tamaño de las vísceras); estas variaciones pueden ser causadas por procesos fisiológicos o patológicos. Cuando el peso se relaciona con la edad o con la talla refleja en forma global dichos cambios; pero a la vez, al analizar sus variaciones, tal globalidad impide identificar en forma adecuada el elemento que las origina. Por ejemplo un peso alto para la edad (sobrepeso) puede ser el reflejo de mayor cantidad de grasa corporal y en consecuencia por obesidad, pero puede estar en relación con una talla alta o con mayor musculatura; el peso alto para la talla (sobrepeso) puede ser ocasionado por cambios en la grasa corporal o de algunos de los elementos de la masa magra.

Es conveniente recordar, en la interpretación de esta variable, que existen variaciones diurnas (1 kg en niños y hasta 2 kg en adultos) por lo cual es conveniente que las pesadas sucesivas de cada individuo se efectúen a la misma hora del día.

A partir de la relación entre peso y talla, se han elaborado ecuaciones matemáticas diversas; a las cuales se les ha denominado índices de masa corporal. De ellos el más difundido y empleado es el índice de masa corporal de Quetelet (4) que en la práctica diaria se ha constituido en el indicador de uso más frecuente para definir sobrepeso -"obesidad"- y para definir deficiencia energética crónica en adultos (5). Presenta como ventaja, que sus variaciones son poco afectadas por la talla ya que son índices relativamente independientes de esta variable, en cambio si están asociados al peso y a la grasa corporal. Estos índices los consideramos indicadores de corpulencia.

El cuerpo está compuesto por diversos compartimientos o

componentes. El tipo y número de ellos va a depender de las técnicas de estudio que han sido aplicadas para identificarlos; las cuales varían desde las sencillas técnicas antropométricas hasta las más sofisticadas como son la resonancia magnética nuclear o activación de neutrones. De allí que hayan sido propuestos diversos modelos de composición corporal, siendo el más elemental el de dos compartimientos en el cual se considera al cuerpo integrado por un componente magro (masa magra) y un componente graso (masa grasa) (1). Este modelo de dos compartimientos es en general el utilizado en antropometría nutricional, donde usualmente se consideran las variaciones del componente graso a partir de indicadores indirectos de grasa subcutánea (como reservas energéticas) y el componente magro es estudiado por indicadores indirectos de músculo (como reservas proteicas) y de textura.

La masa magra es el compartimiento no graso del cuerpo, integrado por la masa muscular, la sangre, las vísceras y el tejido óseo. Las técnicas antropométricas permiten estimar la masa muscular y la masa ósea.

En el adulto el músculo esquelético es el mayor componente de la masa magra y el 60% de la masa celular activa, constituyendo la mayor reserva de proteínas en el cuerpo. Por su gran tamaño, en él ocurre aproximadamente el 25% del metabolismo oxidativo del cuerpo en condiciones de reposo y juega un papel importante en las estrategias corporales en los cambios adaptativos que se suceden en condiciones de deficiencia energética, aún cuando la magnitud de dicha contribución no es completamente conocida. Las reacciones bioquímicas que se suceden en el cuerpo humano consumen constantemente energía y producen calor. Cuando el suministro de energía en la dieta está en balance con la energía disipada en estas reacciones biológicas, el individuo mantiene su peso en equilibrio.

El balance energético negativo produce una pérdida de peso por lo que el organismo es capaz de oxidar sus combustibles endógenos; los sustratos más importantes son los triglicéridos, los ácidos grasos, el glucógeno y las proteínas. La pérdida de aproximadamente la mitad de las proteínas corporales condicionan un déficit funcional fatal. Existen evidencias de que en situaciones de deficiencia energética, el músculo por una parte tiende a disminuir su gasto energético por unidad de masa y por la otra incrementa la degradación de proteínas funcionales y/o estructurales, para suministrar al hígado los aminoácidos neoglucogénicos, principalmente alanina; al agravarse el déficit energético, la grasa subcutánea se reduce y el catabolismo proteico conduce a una pérdida importante de la masa muscular (6).

En la evaluación nutricional, la masa muscular es considerada como indicador de reservas proteicas y en consecuencia como un indicador per se del estado nutricional. La relación entre el estado nutricional y la función del músculo esquelético ha sido planteada desde hace mucho tiempo. Las fuentes endógenas para el metabolismo proteico en el organismo están limitadas al pool de aminoácidos y a la proteína visceral y no existe un depósito de proteínas como tal, constituyendo el

tejido muscular la reserva proteica que, dependiendo de los requerimientos metabólicos, es degradado para cubrir la demanda insatisfecha. En situaciones de déficit energético la grasa corporal y el tejido muscular, son metabolizados y usados como energía.

En situaciones de malnutrición energético-proteica, la disminución de la masa celular activa es una de las manifestaciones generalmente mencionadas; la evaluación de la magnitud del agravio así como la respuesta a la terapia requiere que esta masa celular activa pueda ser medida. En personas sanas sometidas a inanición se ha reportado que la función muscular se mostró anormal a las 24 horas y deteriorada luego de las 48 horas (7).

La masa ósea es el principal reservorio de minerales del cuerpo y uno de los componentes que influyen sobre el peso corporal. A las características del sujeto de acuerdo al tamaño de su esqueleto se le ha denominado contextura: pequeña, mediana o grande. Las características de la masa ósea varían en diferentes grupos étnicos de acuerdo a determinantes genéticos y a factores medioambientales tales como: la dieta, la actividad física y el estado hormonal.

Diversos estudios han demostrado que el peso y la masa corporal son influenciados por el tamaño de los huesos (8,9), por ello, la identificación de la contextura es un elemento que se debe tener en cuenta en la evaluación nutricional antropométrica de los adultos. Hasta hace algunos años en la evaluación antropométrica nutricional de un individuo, solo se consideraba la relación del peso corporal con la talla, no obstante desde hace más de una década la evaluación de la contextura se ha propuesto para mejorar la interpretación de las tablas de peso talla con la finalidad de identificar en forma más adecuada el déficit y el exceso. Como factor que sirve para analizar o corregir indicadores, está orientada a permitir que se repare el efecto que tiene el esqueleto sobre la masa corporal total y en algunos indicadores de composición corporal, específicamente los de músculo. Himes (10) plantea que considerar la contextura mejora la estimación del peso corporal, la masa libre de grasa y la grasa corporal total; lo cual tiene además como ventaja que la desviación encontrada del estado esperado, es mucho más sensible y específica de factores de índole nutricional.

Dada la importancia y utilidad de la contextura en la evaluación nutricional del adulto, se han realizado investigaciones orientadas a la búsqueda de aquel indicador que cumpla con los requisitos establecidos para considerarlo como un método adecuado de estimación de contextura, entre los cuales se indican poseer una mínima asociación con la grasa corporal y proporcionar una estimación de la masa magra (11).

La grasa corporal se distribuye en dos tipos: la grasa esencial y la grasa de depósito. Es el componente de mayor variabilidad en la masa corporal, no solo entre los sexos sino que además puede ser diferente en individuos de una misma edad, talla, sexo e inclusive con igual valor de masa corporal, ya sea medida esta por peso o por Índice de Masa Corporal (12). Es el componente del cuerpo que define la condición de

obesidad (exceso de grasa corporal) y es el indicador más aproximado de las reservas calóricas del individuo y por lo tanto de gran utilidad en la evaluación nutricional para la identificación de las etapas iniciales de la desnutrición o condición de desnutrición subclínica.

La grasa esencial se refiere a los lípidos requeridos para el funcionamiento fisiológico normal de los tejidos de los cuales forman parte. Se encuentra en la médula ósea, corazón, pulmones, hígado, bazo, riñones, intestino, músculos y tejidos ricos en lípidos del sistema nervioso central, y en general los lípidos que forman parte de las membranas celulares. Por su parte, la grasa de depósito es la grasa del tejido adiposo e incluye la localizada en el tejido celular subcutáneo y la grasa perivisceral (13).

La cantidad de grasa corporal, depende del número y tamaño de las células adiposas. Varía con la edad, el sexo y el estado nutricional; diversos factores ejercen influencia sobre la cantidad y distribución de la grasa del cuerpo: genéticos, nutricionales y actividad física. La influencia de la nutrición sobre el tejido adiposo se puede reflejar en el aumento, disminución o mantenimiento de la cantidad de la grasa del cuerpo. Niveles bajos de grasa pueden estar asociados a desnutrición; en cambio la obesidad es definida como el exceso de grasa corporal total, por encima de un nivel "normal" establecido usualmente en forma arbitraria o por asociación con una mayor incidencia de patologías tales como: hipertensión arterial y dislipidemias, entre otras. La influencia de la actividad física ha sido demostrada. Sujetos sedentarios acumulan mayor cantidad de grasa que grupos similares con mayor nivel de actividad física. Cuando se somete a un área específica del cuerpo a ejercicio se disminuye la cantidad de grasa en comparación a otras áreas corporales del mismo sujeto. En personas con actividad intensa, la cantidad de grasa corporal puede llegar a niveles muy bajos (14).

La heterogeneidad de la obesidad humana ha traído como consecuencia el estudio y la propuesta de subgrupos dentro de los obesos. En algunos de estos subgrupos se clasifica la obesidad atendiendo a las características celulares del tejido adiposo (hiperplásica o hipertrófica). La distribución de la grasa corporal varía con el sexo. En el hombre la región en la cual se acumula en forma predominante la grasa es en el abdomen; en la mujer tiende a acumularse en glúteos y cadera. Vague (15) usó la distribución anatómica del tejido adiposo para la clasificación. Él observó que algunas mujeres obesas tenían una distribución del tejido adiposo "tipo masculino" y que algunos hombres tenían una distribución de la grasa corporal "tipo femenino"; él les llamó obesidad androide y ginoide, significando que estos patrones de distribución del tejido adiposo subcutáneo eran característicos de hombres y mujeres respectivamente, pero ambos tipos anatómicos podían estar presentes en uno u otro sexo. Este autor fue el primero en vincular la obesidad androide con ciertas enfermedades tales como diabetes mellitus, gota y aterosclerosis. Estudios posteriores relacionados con las enfermedades llamadas degenerativas crónicas no transmisibles del adulto -que

cursan con alteraciones del metabolismo de lípidos y carbohidratos, han aportado información sobre su concomitancia con la distribución androide, abdominal, centrípeta o central de la grasa corporal tanto en hombres como en mujeres (16).

Crterios para la evaluación nutricional

En la literatura universal existen múltiples propuestas sobre los criterios que deben ser aplicados para el diagnóstico antropométrico del estado nutricional, tanto en relación a los valores de referencia como a los indicadores y los puntos de corte; pero en general se suministra una gama de indicadores y propuestas de clasificación para cada indicador por separado, con valores de referencia de distintas poblaciones, puntos de corte basados en porcentajes, percentiles o desviaciones estándar que a su vez tienen niveles variables para clasificar a las personas como normales o no. Esto contribuye a crear confusión en los usuarios, particularmente a nivel clínico. Modificaciones de tal índole pueden tener como consecuencia una distorsión en la determinación de la población objetivo, es decir, quienes son, cuantos son y donde están los que realmente necesitan ayuda nutricional (17). A nivel individual, la conducta a seguir depende de la valoración que se efectúe al sujeto en cuestión; en consecuencia la adecuación o no de dicha conducta está determinada por la mayor o menor precisión de esa valoración.

De acuerdo a lo planteado en los elementos de la evaluación, la valoración del estado nutricional de los adultos debe incluir un indicador de masa corporal total e indicadores de composición corporal en cuanto a: musculatura, contextura, cantidad de grasa corporal y patrón de distribución del tejido adiposo.

Tradicionalmente en Venezuela se han utilizado diversos criterios de ese peso ideal para valorar el estado nutricional de los adultos, en general derivados de relacionar el peso para una talla determinada o de ecuaciones matemáticas; siendo las más frecuentes las ecuaciones de Broca (18) y la de Hamwi (19). Se ha demostrado que el uso de diferentes criterios para estimar el "peso ideal" así como el uso de puntos de corte diferentes conduce a diversidad de diagnósticos en un mismo individuo o en grupos (Gráfico 1). En la actualidad, a nivel internacional, se acepta que el mejor indicador de la masa corporal total en adultos es el IMC [peso (kg)/talla(m²)]. Existen diversos puntos de corte para clasificar a los sujetos con este indicador, que reflejan un rango "normal" diferente (Gráfico 2), ocasionando discrepancias en el diagnóstico.

Los métodos para medir en forma precisa la composición corporal están limitados a técnicas sofisticadas los cuales por su costo y complejidad técnica se circunscriben a centros de investigación altamente dotados. El método práctico de mayor aceptación y factible de aplicar a nivel clínico es la estimación antropométrica de los componentes corporales por ser una metodología simple, de costo relativamente bajo y no invasiva.

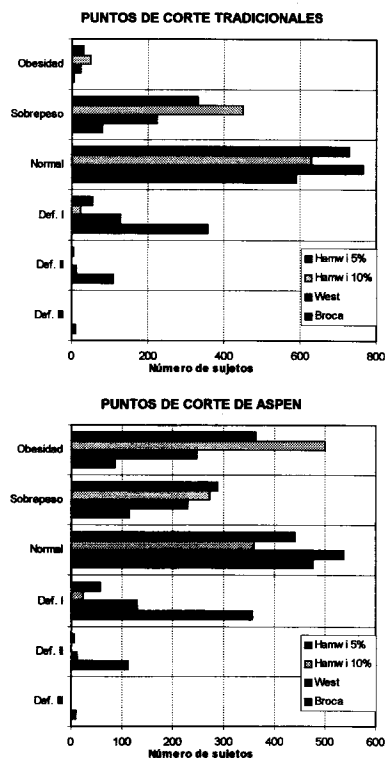
El área muscular media del brazo puede ser considerada como un indicador general de la masa muscular y sus cambios en medidas seriadas reflejan los cambios en la masa de

proteínas somáticas. Las mediciones antropométricas en las extremidades superiores tienen como ventaja que son medidas de fácil acceso y libre de edemas clínicos aparentes; como limitación en la desnutrición las extremidades superiores tienden a presentar atrofia más rápidamente que las inferiores. A partir de la propuesta de Jelliffe y Jelliffe (20) de 1969, Gurney (21) y Frisancho (22,23) han contribuido a la difusión y popularidad del área muscular del brazo (AM), calculada a partir de la circunferencia media del brazo y el pliegue tricéptico. Heymsfield (24), formuló ecuaciones corregidas para hombres y mujeres respectivamente (AMc), no obstante al aplicar tales ecuaciones se mantiene un error promedio de 7 a 8%. Se han propuesto otras ecuaciones para estimar la masa muscular, basadas en medidas antropométricas de circunferencias y pliegues a nivel de la pantorrilla y del muslo, cuya base de cálculo es igual a la de Jelliffe y Jelliffe del 1969.

$$AM \text{ (cm}^2\text{)} = [\text{Circunferencia del brazo cm} - (\pi \times \text{pliegue del tríceps cm})]^2 / 4\pi$$

$$AMc = AM \text{ en hombres se le resta } 10 \text{ cm}^2 \text{ y en la mujer } 6,5 \text{ cm}^2$$

Gráfico 1
Diferencias en prevalencia por peso ideal:
Efecto del punto de corte, el indicador y corrección
de $\pm 5\%$ y $\pm 10\%$ según contextura (n= 1155)



Otro elemento de uso frecuente en la evaluación nutricional antropométrica de los adultos, es la identificación de la contextura; referida esta a la dimensión o efecto que tiene el tamaño del esqueleto sobre la masa corporal total. Sirve para analizar o corregir indicadores de masa corporal total y algu-

nos indicadores de composición corporal, específicamente los de músculo (25). En forma práctica se estudia a partir de diámetros corporales que pueden ser analizados por separado o por índices compuestos al relacionarlos con la variable talla. Una modalidad de evaluar la contextura ha sido a partir de la circunferencia de la muñeca (método de Grant) (26), pero esta es más afectada por las variaciones en el peso y la grasa corporal. El indicador de contextura, a la inversa de lo que pasa con la corpulencia, debe ser lo más independiente posible de las variaciones en grasa corporal y se ha demostrado que el índice Frame Index 2 (diámetro de codo mm./talla cm. x 100), es un buen indicador de contextura (25) por lo cual es el indicador recomendado a nivel internacional; se ha demostrado que el uso de criterios diversos para estimar este componente es causa de error (27) (Gráfico 3).

Gráfico 2
Diferencia en la amplitud de rango normal de diferentes criterios de clasificación que utilizan el índice de Masa Corporal (peso/talla²)

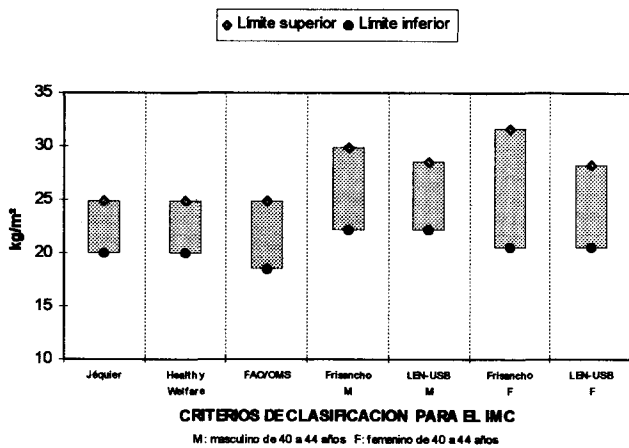
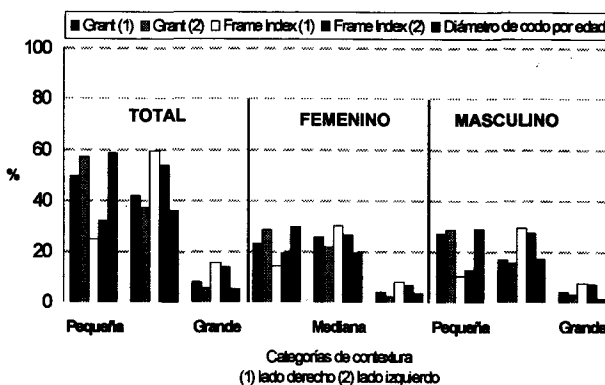


Gráfico 3
Clasificación de Contextura por diferentes métodos



La cantidad de la grasa corporal de un sujeto determinado es expresada en kilogramos de grasa o en porcentaje de grasa

en relación al peso del cuerpo. Esta cantidad de grasa se puede estimar, en forma práctica a nivel clínico, a partir de la medición de uno o más pliegues cutáneos. Durnin y Womersley (28) desarrollaron una serie de ecuaciones de regresión para calcular la densidad corporal, teniendo la información de uno o varios de los siguientes pliegues: bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco, diferenciadas para cinco grupos de edad en cada uno de los sexos. También aportan las ecuaciones para calcular dichos valores en hombres de 17 a 72 años y en mujeres de 16 a 68 años de edad. Con los valores obtenidos se puede conocer el porcentaje de grasa corporal aplicando diferentes ecuaciones siendo las más usadas la ecuación de Siri (29). El método de Durnin-Womersley para clasificar a los adultos según su porcentaje de grasa corporal implica lo siguiente: a) tener el valor de los pliegues cutáneos tricéptico y subescapular; b) calcular el logaritmo de la sumatoria de ambos pliegues; c) calcular la densidad corporal usando la ecuación apropiada por sexo, siendo preferible emplear la específica para su grupo de edad (ecuaciones de Durnin y Womersley); d) calcular el porcentaje de grasa (ecuación de Siri). Los kilogramos de grasa corporal total se derivan al relacionar este porcentaje con el peso corporal real del sujeto evaluado.

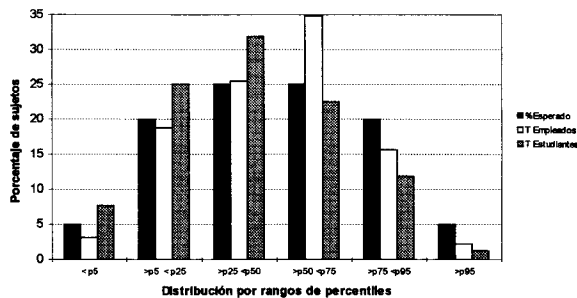
Existen diferentes formas de estudiar la distribución anatómica de la grasa corporal. La relación cintura/cadera es una forma sencilla y práctica que puede ser utilizada con facilidad a nivel clínico. Valores de este índice superiores a 1,0 en hombres y 0,8 en mujeres han sido asociados con un mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares y de muerte (16). También se ha reportado un mayor nivel de riesgo de sufrir de infarto del miocardio y muerte prematura en hombres con una relación cintura/cadera alta y un Índice de Masa Corporal (peso/talla²) bajo. Este indicador también ha sido asociado positivamente como predictor de diabetes mellitus. Bray (30) publicó una gráfica para cada sexo -donde define en base a esta relación- cuatro niveles de riesgo: muy alto, alto, moderado y bajo, para cinco grupos de edad (20-29, 30-39, 40-49, 50-59 y 60-69), con escalas del índice cintura/cadera de 0,6 a 1,1. En ellos se aprecian diferenciación en los niveles de riesgo para cada grupo de edad y sexo, a diferencia de los valores puntuales de 0,8 y 1,0 usados frecuentemente.

Hasta el momento en Venezuela no existen valores de referencia nacionales para adultos. A tal efecto en el Laboratorio de Evaluación Nutricional de la Universidad Simón Bolívar (LEN-USB) se utilizan los publicados por Frisancho (25). Esta referencia tiene como ventaja que incluye población de los diferentes grupos étnicos habitantes de los Estados Unidos de Norte América y que contiene tablas y gráficos de percentiles por edad y sexo tanto para el IMC como para los diferentes indicadores de composición corporal, obviando de esta manera el artefacto de tipo técnico que se introduce al usar referencias distintas para cada indicador (31).

En la población que sirvió de base para elaborar la referencia de Frisancho, existe una serie de problemas asociados al exceso o imbalance de nutrientes, su autor ha descrito una asociación de valores iguales o superiores al percentil 85

-de indicadores de adiposidad- con hipertensión arterial y cifras elevadas de colesterol, factores estos que predisponen a patologías cardio-vasculares. Por otra parte, la distribución del IMC de los venezolanos adultos, se concentra hacia los valores medios al ser comparados con la referencia en cuestión (Gráfico 4). Por ello se debe establecer un margen de seguridad en un nivel inferior al percentil 85, como punto de corte para el sobrepeso indicativo de la necesidad de evaluar otros indicadores que aporten información sobre la composición corporal y el patrón de distribución de la grasa corporal, así como nivel de alerta para efectuar otros exámenes complementarios. Por tal razón, en el LEN-USB, se decidió utilizar como puntos del corte para el rango normal del IMC y del porcentaje de grasa corporal los percentiles 25 y 75 y para la musculatura (corregida por contextura) los percentiles 15 y 85 de la referencia.

Gráfico 4
Indice de masa corporal comparación venezolanos (n=1155) vs norteamericanos*



* Valores de referencia de Frisancho

T= Total

El límite superior de cada rango de percentil incluye los valores iguales o menores

En el Laboratorio de Evaluación Nutricional de la Universidad Simón Bolívar (LEN-USB) para la evaluación nutricional antropométrica de los adultos se utilizan los siguientes indicadores básicos:

Masa corporal total: Índice de Masa Corporal

Musculatura: área muscular del brazo corregida por contextura

Contextura: Frame Index 2

Cantidad de grasa corporal: porcentaje de grasa en base a la propuesta de Durning y Womersley

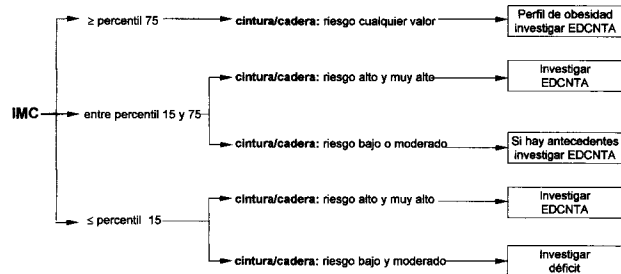
Patrón de distribución de la grasa: Índice cintura/cadera con los puntos de corte de de Bray

Al efectuar la evaluación individual, aplicar paso a paso todas las estimaciones de masa y composición corporal indicadas como necesarias, conlleva realizar todo un conjunto de operaciones de tipo matemático que implican un "costo en

tiempo" realmente alto, particularmente cuando se trabaja a nivel clínico. Por esta razón con los valores de medición del peso, la talla, los pliegues de tríceps y subescapular y las circunferencias del brazo, la cintura y la cadera, se puede obtener los distintos indicadores, obviando todos los cálculos, con las tablas que permiten tener en forma directa los valores de; IMC, contextura, porcentaje de grasa y patrón de distribución, incluidas en el Manual para Simplificar la Evaluación Nutricional Antropométrica de los Adultos (32). Dicho manual además incluye las gráficas, basadas en la referencia de Frisancho, para la clasificación de estos indicadores con los puntos de corte sugeridos.

Como criterios mínimos de evaluación, a los efectos de tamizaje se propone el algoritmo que se muestra en el esquema 1.

Esquema 1
Orientación para el tamizaje utilizando el IMC y el índice cintura/cadera



Índice de masa corporal (IMC) percentiles: tablas de la referencia de Frisancho (98); gráficas incluidas en el manual

Índice cintura/cadera: ubicación de los niveles de riesgo de acuerdo a tabla y gráficos contenidos en el manual

EDCNTA: enfermedades degenerativas crónicas no transmisibles del adulto

Referencias

- Gibson R. Principles of Nutritional assessment. Oxford University Press. 1990; p:155-186
- Díaz ME. Manual de antropometría para el trabajo en nutrición. Instituto de Higiene de los Alimentos. Laboratorio de Antropología, La Habana Cuba. (mimeografiado) 1992.
- Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric Standardization Reference. Illinois. Human Kinetics Books. 1988.
- Quetelet LA. Anthropométrie ou mesure des différentes facultes de l'homme. C Muquardt. 1871. Original no consultado, compendiado en: Hortobágyi T, Israel RG and O'Brien. Sensitivity and Specificity of the Quetelet Index to Assess Obesity in Men and Women. Eur J Clin Nutr. 1994; 48:369-375
- OMS. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Informe de un Grupo de Estudio de la OMS. Serie de Informes Técnicos 797.1990;76-79.
- Heymsfield S, Williams P. Nutritional assessment by clinical and biochemical methods. En: Modern Nutrition in Health and Disease. Chapter 45. Shills M and Young V. Lea y Febiger. seven edition, Philadelphia. USA, 1988; 817-860.
- Shizgal HM, Vasilevsky CA, Gardiner PF, Wang W, Quелlette DA, Brabant GV. Nutritional assessment and skeletal muscle function. Am j Clin Nutr 1986; 44:761-771.
- Mitiegka J. The resting of physical efficiency. En The estimation of lean body weight from "Skeletal" measurements. Hum Biol 1921;31(4):295-315.

9. Behnke AR. The estimation of lean body weight from «skeletal» measurements. *Hum Biol.* 1959; 31(4):296-315.
10. Himes JH. Considering frame size in nutritional assessment. *Anthropometric Assessment of Nutritional Status.* Wiley - Liss.Inc. New York. 1991;141-150.
11. Himes JH, Bouchard C. Do the new Metropolitan Life Insurance weight - height tables correctly assess body frame and body fat relationships. *Am J Public Health.* 1985;75:1076.
12. Hernández de Valera Y; Hernández R. Índice cintura/cadera: relación con la grasa corporal y el porcentaje de grasa corporal total. *Arch Lat Nutr* 1997; 47(4).
13. Vogel J, Field KE. Body fat assessment in women. *Sports Med* 1992;13(4):245-269.
14. Katch FI, McArdle WD. *Nutrition, weight control and exercise.* Third edition. Lea and Febiger. Philadelphia. 1988.
15. Vague J. La différenciation sexuelle, facteur déterminant des formes de l'obésité. *La Presse Medical.* 1947;53:339.
16. Bjorntorp P. Regional obesity. En: *Obesity.* Chapter 49. Bjorntorp, and Bernard eds. JB Lippincot Co. Philadelphia. 1992;579-586.
17. Hernández de Valera Y. Propuesta para la clasificación nutricional antropométrica de personas adultas. Manuscrito presentado como requisito parcial para ascender a la categoría de Profesor Titular. USB. septiembre de 1996.
18. Braier L. *Fisiopatología y clínica de la nutrición.* Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 1988;353-359.
19. Hopkins B. Assessment of nutritional status in nutrition. *Support Dietetics.* Shronts. ASPEN. Maryland. USA. 1989;24.
20. Jelliffe ERP y Jelliffe DB. The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early child-hood. *J Trop Ped* 1969;15:176-260.
21. Gurney JM and Jelliffe DB. Arm anthropometry in nutritional assessment: nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat mass. *Am J Clin Nutr* 1973;26:912-915.
22. Frisancho R. Triceps skinfold and upper arm muscle size norms for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1974;27:1052-1057.
23. Frisancho R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2540-2545.
24. Heymsfield SB, Olafson RP, Kutner MH y Nixon DW. A radiographic method of quantifying protein-calorie undernutrition. *Am J Clin Nutr* 1979;32:693-702.
25. Frisancho R. *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status.* Ann Arbor. The University press. 1990.
26. Grant A. Body Frame type. En *Nutritional Management.* The Johns Hopkins Handbook. Walsler M, Imbembo A, Margolis S y Elfert G. W.B Saunders Company. Philadelphia. 1984;385.
27. Hernández HR. Comparación de dos métodos antropométricos para estimar la contextura. Trabajo de grado para optar al título de Magister en Nutrición. USB. 1996.
28. Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessment from total body density and its estimation from skinfolds thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr.* 1974;32:77-97.
29. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. En: *Techniques for Measuring Body Composition.* National Academy of Sciences, National Research Council, Washington, DC., 1961; 223-244. Original no consultado, compendiado en Gibson RS. *Nutritional Assessment: A laboratory Manual.* Oxford University Press. New York. 1993 pp.98.
30. Bray GA. Classification and Evaluation of the Obesityes. *Medical Clinics of North America.* 1989;73 (1):161-183.
31. Hernández de Valera Y, López-Blanco M y Arenas O. Influencia de valores de referencia en la evaluación antropométrica de la desnutrición actual. *An Ven Nutr.* 1990;3:11-17.
32. Hernández de Valera Y. Manual para simplificar la evaluación nutricional antropométrica en adultos. Editorial Ganfazine. ISBN 980-07-2811-2. 1995.

Nutritional anthropometric evaluation in the adult

ABSTRACT. This paper includes a series of considerations on the nutritional anthropometric evaluation of adults and the need to choose variables, indicators, reference values and cut-off points. The basis that justifies the selection of indicators of total body mass and body composition (adiposity, muscularity and contexture) is explained as opposed to the usual indicators of height and weight. Also, the use of the Body Mass Index ($\text{weight}/\text{height}^2$) as an indicator of total body mass as opposed to ideal weight. As indicators of Body Composition: a) Corrected Arm Muscle Area, b) Elbow breadth/height/100 as opposed to $\text{height}/\text{arm circumference}$, c) % of body fat for measuring adiposity and d) The waist/hip ratio for the pattern of adiposity. The convenience of using the same reference is discussed for all indicators; cut - off points were adjusted for the venezuelan population with regard to the normal range. A simplified manual exists for a quick calculation of indicators; also, diagrams for $\text{weight}/\text{height}^2$ and for the waist/hip ratio are included that helps the screening of adults at risk of non - communicable chronic diseases of the adult. *An Venez Nutr* 1998; 11(1):93-99.

Key words: Body composition, $\text{weight}/\text{height}^2$, arm muscle area, arm fat area, adults.