

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ÁREA BÁSICA
CURSO FÍSICAMATEMÁTICA

Medición de variables antropométricas y signos vitales

Documento de apoyo a la docencia

Elaborado por: Dr. Edwin Oswaldo López Díaz
Ing. Fredy Alexander Contreras Castañaza



2,015

El crecimiento es un proceso continuo desde la concepción hasta la edad adulta, determinado por la carga genética de cada individuo y dependiente de factores ambientales como de un correcto funcionamiento del sistema neuroendocrino.

Del conocimiento del mismo y de su vigilancia depende en gran medida el futuro, no solo del ser humano, sino de la población a la cual pertenece. La forma más fácil, económica y universalmente aplicable para evaluar y observar el crecimiento físico, es la antropometría.

Definiciones:

Etimológicamente el término antropometría deriva del griego anthropo, que significa hombre, y metry, que se puede traducir por medida. Es decir, medida del ser humano.

Es la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta entre otras a la clínica con objeto de hacer diagnóstico y pronóstico de salud.

La antropometría es una técnica ampliamente utilizada en la evaluación clínica nutricional y de salud, tanto para la vigilancia del crecimiento y del desarrollo como para la determinación de la composición corporal (porción magra y grasa), aspectos fundamentales de la valoración nutricional de individuos y colectivos, así mismo conjuntamente con otros aspectos clínicos para considerar el pronóstico de morbi-mortalidad.

Esta ciencia encuentra su origen en el siglo XVIII en el desarrollo de estudios de antropometría racial comparativa por parte de antropólogos físicos; aunque no fue hasta 1870 con la publicación de "Antropometrie", del matemático belga Quételet, cuando se considera su descubrimiento y estructuración científica. Pero fue a partir de 1940, con la necesidad de datos antropométricos en la industria, específicamente la bélica y la aeronáutica, cuando la antropometría se consolida y desarrolla, debido al contexto bélico mundial. Las dimensiones del cuerpo humano varían de acuerdo al sexo, edad, raza, nivel socioeconómico, etc.

La antropometría puede ser estática o estructural: la estática, es aquella cuyo objeto es la medición de dimensiones estáticas, es decir, aquellas que se toman con el cuerpo en posición fija y determinada (ej: uso clínico), sin embargo el hombre se encuentra normalmente en movimiento, de ahí que se haya desarrollado la antropometría dinámica o funcional: cuyo fin es medir las dimensiones dinámicas que son aquellas medidas realizadas a partir del movimiento asociado a ciertas actividades (esfuerzo, algún ejercicio o deporte en particular, etc) .

Las distintas medidas antropométricas varían de una población a otra, de lo cual se deriva la necesidad de disponer de los datos antropométricos de la población concreta objeto de estudio.

Son muchos los parámetros que influyen, aunque podemos destacar algunos tales como:

El género: establece diferencias en prácticamente todas las dimensiones corporales. Las dimensiones longitudinales de los varones son mayores que las de las mujeres del mismo grupo, lo que puede representar hasta un 20% de diferencia.

La raza: Las características físicas y diferencias entre los distintos grupos étnicos están determinadas por aspectos genéticos, alimenticios y ambientales entre otros.

Así, en general, los miembros de la raza negra tienen a tener piernas más largas, mientras que los orientales tienden a tener el tronco más largo. Son casos extremos la estatura de los pigmeos de África Central es de 143,8 cm, frente a 179,9 cm de los belgas.

La edad: sus efectos están relacionados con la fisiología propia del ser humano. Así, por ejemplo, se produce un acortamiento en la estatura a partir de los 50 años. También cabe resaltar que el crecimiento pleno en los hombres se alcanza en torno a los 20 años mientras que en las mujeres se alcanza unos años antes.

La alimentación (se ha demostrado que una correcta alimentación, y la ausencia de graves enfermedades en la infancia, contribuye al desarrollo del cuerpo).

Existen tablas antropométricas de diferentes países y poblaciones. Es por tanto importante conocer la procedencia y composición de la muestra de la población, ya que puede no ajustarse a nuestras necesidades.

Debido a que existen diversos métodos, instrumentos y ecuaciones que relacionan una gran cantidad de variables antropométricas, para el desarrollo de la práctica de laboratorio #6 nos restringiremos a definir las siguientes variables:

Edad

Talla (estatura)

Masa corporal

Peso ideal

Conformación corporal

Constitución corporal

Índice de masa corporal

Densidad Corporal

Porcentaje de grasa

Presión arterial

Temperatura

VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS

Peso ideal: Para determinar si una persona tiene el peso adecuado, se consideran ciertas variables tales como altura, sexo, edad, constitución, etc.

La tabla a continuación sólo tiene en consideración la altura y el sexo, y nos servirá para determinar el valor mínimo o máximo en el que deberá situarse el peso ideal.

Si tienes una constitución pequeña tu peso ideal estará cerca del límite inferior del rango, mientras que una persona de la misma altura pero de una mayor contextura puede llegar al tope del rango.

La tabla a continuación es apropiada sólo para adultos y el rango de peso puede variar de manera individual, acorde a la población foco a la que esté orientada, no toma en cuenta factores hereditarios, ni patologías particulares.

Tabla del Peso Ideal

Altura		Hombre		Mujer	
Pies o P.	Metros	Kg	lbs	Kg	lbs
4'7"	1.40	...	...	40 - 53	88 - 116
4'9"	1.45	...	...	42 - 54	92 - 119
4'10"	1.50	...	...	43 - 55	94 - 121
4'11"	1.52	...	...	44 - 56	97 - 123
5'0"	1.54	...	...	44 - 57	97 - 125
5'1"	1.56	...	...	45 - 58	99 - 127
5'2"	1.58	51 - 64	112 - 141	46 - 59	101 - 130
5'3"	1.60	52 - 65	114 - 143	48 - 61	105 - 134
5'3½"	1.62	53 - 66	116 - 145	49 - 62	108 - 136
5'4"	1.64	54 - 67	119 - 147	50 - 64	110 - 141
5'5"	1.66	55 - 69	121 - 152	51 - 65	112 - 143
5'6"	1.68	56 - 71	123 - 156	52 - 66	114 - 145
5'7"	1.70	58 - 73	127 - 160	53 - 67	116 - 147
5'7½"	1.72	59 - 74	130 - 163	55 - 69	121 - 152
5'8"	1.74	60 - 75	132 - 165	56 - 70	123 - 154
5'9"	1.76	62 - 77	136 - 169	58 - 72	127 - 158
5'10"	1.78	64 - 79	141 - 174	59 - 74	130 - 163
5'10½"	1.80	65 - 80	143 - 176	...	...
5'11"	1.82	66 - 82	145 - 180	...	...
6'0"	1.84	67 - 84	147 - 185	...	...
6'1"	1.86	69 - 86	152 - 189	...	...
6'2"	1.88	71 - 88	156 - 194	...	...
6'2½"	1.90	73 - 90	160 - 198	...	...
6'3"	1.92	75 - 93	165 - 205	...	...

Fuente: Lic. Marcela Licata - zonadiet.com

DETERMINACIÓN DEL PESO IDEAL

El peso ideal se determinará con la Ecuación de Lorenzt

$$P.I. = [A - 100] - [(A - 150) / 4] + [(E - 20) / k]$$

Donde

P.I.= Peso ideal

A = altura en cm;

E= edad en años;

k = 4 (Hombres) ó 2,5 (Mujeres)

El peso ideal, se define como aquel que nos brindará una esperanza de vida mayor. Para el cálculo del peso ideal, muchas personas dedicadas a la investigación antropométrica han establecido fórmulas o ecuaciones, en las que se relacionan el peso, la talla, el sexo y la edad de la persona.

Los pesos obtenidos al analizar los resultados para una misma persona, puede variar hasta en 10 kg de una ecuación a otra. Por tanto, no hay que olvidar que el peso ideal **es un peso teórico** y puede suceder que el resultado obtenido no se acerque a la realidad del individuo. En definitiva, el peso que obtenemos ha de ser interpretado como un valor orientativo o de referencia, ya que la mayoría de los casos y dependiendo de la ecuación que se emplee, se obtienen valores diferentes, ya que las ecuaciones han sido formuladas en estudios experimentales, con población que posee características distintas a las de poblaciones promedio como la de los guatemaltecos.

CONFORMACIÓN CORPORAL

Un parámetro complementario el peso ideal es conocer la conformación corporal, es poco utilizado en la actualidad pero nos puede servir como referencia para conocer nuestro perfil de peso. Esta se calcula de la siguiente forma:

$$\% IC = (PA / P.I.) \times 100$$

Donde:

% IC = % Índice de Conformación Corporal

PA = Peso actual en Kg

P.I. = Peso ideal calculado

La forma de interpretar el % IC es la siguiente:

Índice de Conformación Corporal	Interpretación
140 o mas	Obesidad severa
130 - 139.9	Obesidad moderada
120 - 129.9	Obesidad leve
110 - 119.9	Sobre peso
90 - 110	Normal
80 - 89.9	DPE leve
70 - 79.9	DPE moderada
Menor a 70	DPE Severa

Es importante recordar que en antropometría la masa en kg se suele tomar como peso, para facilitar la equivalencia entre esta unidad y las libras, que en nuestro medio es más común utilizar como unidad de referencia para peso de individuos.

CONSTITUCIÓN CORPORAL

La forma más sencilla de determinar la complejión o constitución corporal es la relación que existe entre la talla y la circunferencia de la muñeca, es decir:

$$Ct = (T / Cm)$$

Donde

Ct = constitución corporal

T = Estatura en cm

Cm = circunferencia de muñeca medida en cm

La interpretación es la siguiente:

Género / constitución	Pequeña	Mediana	Grande
Masculino	Ct > 10.4	9.6 – 10.4	Ct < 9.6
Femenino	Ct > 11	10.1 – 11	Ct < 10.1

INDICE DE MASA CORPORAL

El índice de masa corporal (IMC) es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo ideada por el estadístico belga Adolphe Quetelet, por lo que también se conoce como índice de Quetelet.

Se calcula según la expresión matemática:

$$IMC = M / T^2$$

Donde:

IMC = Índice de masa corporal

M = masa en Kg

T² = estatura en metros al cuadrado

El valor obtenido no es constante, sino que varía con la edad y el sexo. También depende de otros factores, como las proporciones de tejidos muscular y adiposo. En el caso de los adultos se ha utilizado como uno de los recursos para evaluar su estado nutricional, de acuerdo con los valores propuestos por la Organización Mundial de la Salud.

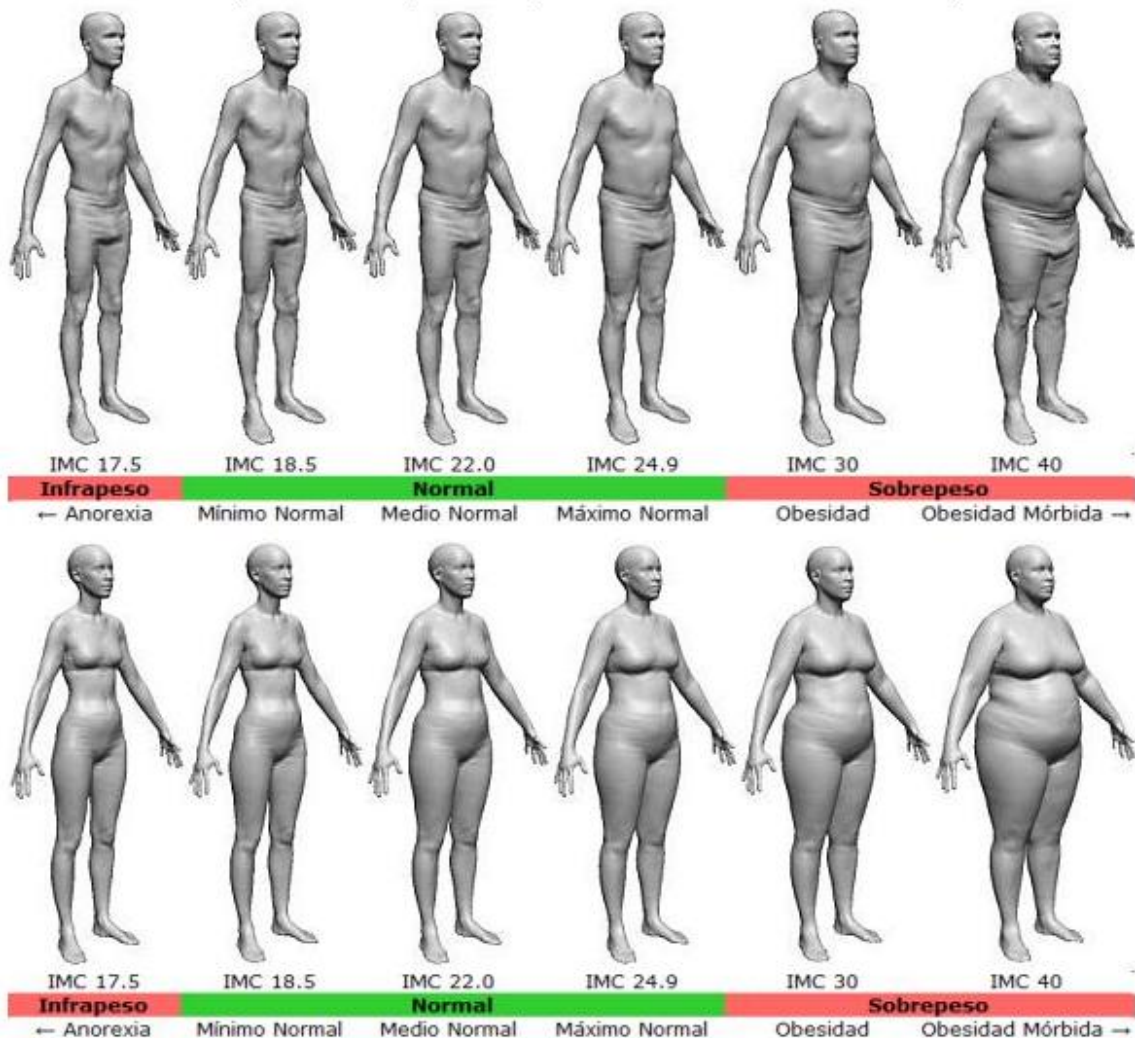
Este es el parámetro más adecuado pues se ha validado en diversos estudios sobre antropometría y nutrición.

La interpretación del IMC, es la siguiente:

IMC	
IMC < 18.5	BAJO PESO
18.5 – 24.99	NORMAL
25 – 29.99	SOBRE PESO
30 – 34.99	OBESIDAD GRADO 1
35 – 39.99	OBESIDAD GRADO 2
IMC > 40	OBESIDAD GRADO 3 Ó MÓRBIDA

Gráficamente podemos realizar una comparación en la forma típica del cuerpo en función al IMC calculado, como se muestra a continuación.

Forma típica del cuerpo correspondiente al Índice de Masa Corporal



Fuente: <http://www.scientificpsychic.com/>

METODO PARA LA DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE GRASA

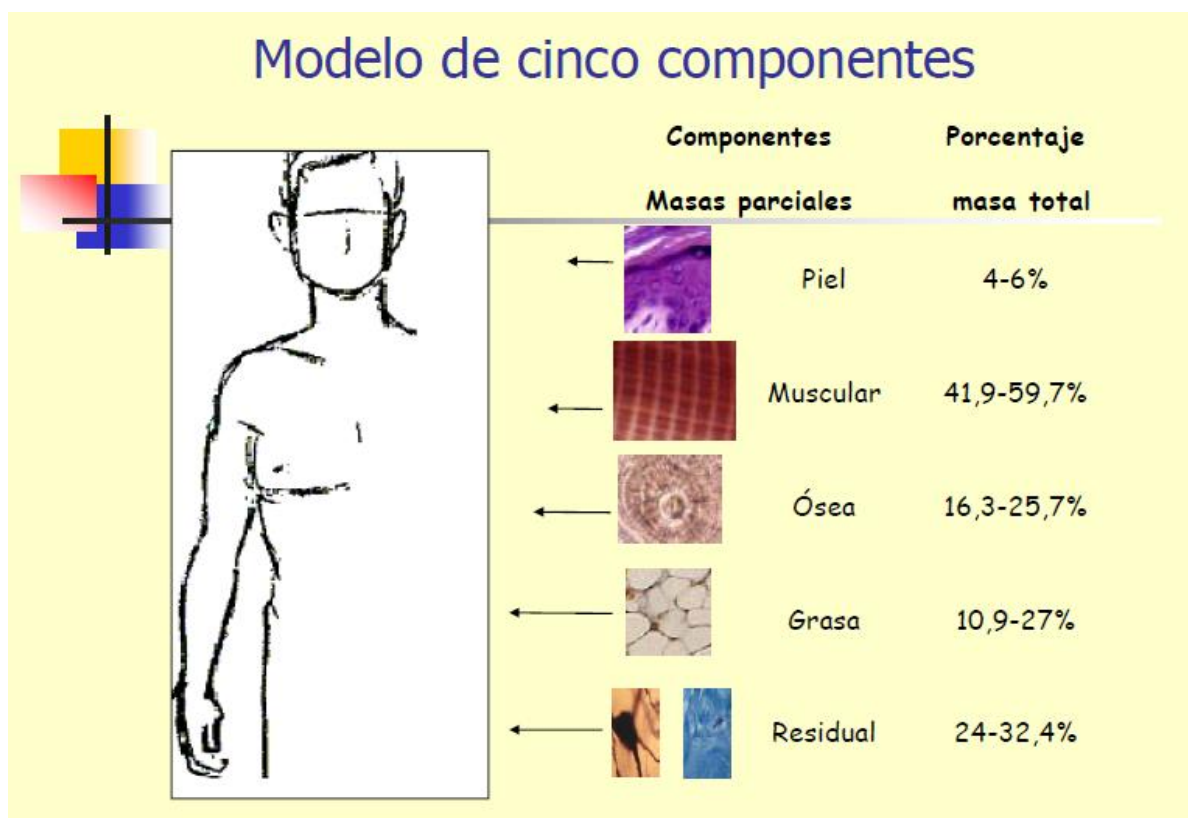
Existen diversidad de modelos matemáticos para la determinación de % de grasa corporal, todos los modelos utilizan la técnica antropométrica de medición de pliegues cutáneos. Distintos investigadores han formulado sus modelos matemáticos utilizando 2, 4 o 6 pliegues para determinar la relación que existe entre masa de grasa y masa magra.

Masa magra: Es la que agrupa a la masa muscular, la esquelética y la residual, desde un punto de análisis antropométrico bicompartimental.

Masa grasa: Sirve como reservorio energético, aislante térmico y nervioso. Posee una distribución irregular, según edad, raza y estatura. Desde el punto de vista bicompartimental, incluye también a la masa subcutánea y la masa de grasa visceral.

El Modelo bicompartimental funciona únicamente para realizar una evaluación rápida y superficial, pues asume que la composición corporal depende únicamente de tejido muscular, esquelético y órganos en un primer grupo; Tejido adiposo (subcutáneo y visceral) en un segundo grupo.

Un modelo antropométrico que desee realizar un análisis profundo debe tener en cuenta 5 componentes o los 5 grupos que conforman la masa corporal total, que incluye el total de masa registrada por la piel, el valor de la masa muscular individual, el valor de la masa ósea, la cantidad de masa atribuida a la grasa, tanto subcutánea como visceral y por último la masa residual, que es propia de líquidos que se encuentran en el cuerpo, tejido nervioso y otros componentes corporales no contemplados en los cuatro grupos anteriores; Los valores aproximados para cada uno de los cinco grupos anteriores se muestran en la imagen siguiente:



Procedimiento estándar para la medición de pliegues cutáneos

El método más ampliamente utilizado para la estimación indirecta del porcentaje de grasa corporal en el ambiente clínico es mediante la medición de los pliegues cutáneos, esto es, el espesor de un doble pliegue de piel y tejido adiposo subcutáneo comprimido. Aunque existen métodos más precisos para valorar el porcentaje de grasa corporal, las mediciones de pliegues cutáneos tienen varias ventajas: a) el equipo necesario es poco costoso y requiere poco espacio; b) las mediciones son obtenidas rápida y fácilmente; y c) cuando se realiza correctamente, la medición de pliegues cutáneos proporciona estimados de la composición corporal que se correlacionan bien con aquellos derivados del pesaje hidrostático, el método más ampliamente utilizado en laboratorios para determinar la composición corporal.

La estimación de grasa corporal a partir de mediciones del espesor de un pliegue cutáneo involucra varias suposiciones, que no siempre son ciertas:

- a) El doble espesor de la piel y tejido adiposo subcutáneo tiene compresibilidad constante
- b) El espesor de la piel es despreciable, o es una fracción del pliegue cutáneo
- c) El espesor del tejido adiposo subcutáneo es predecible dentro de cierto grupo de individuos con características comunes
- d) El porcentaje de grasa se mantiene constante en el tejido adiposo
- e) La porción de grasa interna en relación a la grasa externa es constante
- f) La grasa corporal está distribuida normalmente

Cuando un plicómetro (instrumento empleado para medir el pliegue cutáneo) es aplicado inicialmente a un pliegue, la lectura del plicómetro disminuye a medida que sus puntas comprimen el pliegue de piel y tejido adiposo subcutáneo. Por tanto, es recomendable leer la marca del plicómetro unos 4 segundos después de que las puntas han sido aplicadas al pliegue cutáneo.

La investigación ha mostrado diferencias significativas en la compresibilidad del pliegue cutáneo en un sitio particular entre individuos (variación interindividual) y en diferentes sitios en un individuo (variación intraindividual). Aún después de estandarizar el tiempo de lectura del plicómetro, espesores similares de tejido adiposo pueden proporcionar diferentes lecturas del plicómetro debido a diferencias en compresibilidad. Alternativamente, las diferencias en compresibilidad pueden resultar en pliegues cutáneos de diferentes espesores que producen lecturas similares en el plicómetro. De todos los supuestos considerados aquí, este tiene probablemente el mayor potencial de ser una fuente significativa de error en la estimación de la composición corporal a partir de mediciones de pliegues cutáneos.

El espesor del tejido adiposo subcutáneo varía ampliamente entre diferentes sitios de pliegue en un mismo individuo y para el mismo sitio de pliegue entre individuos. Consecuentemente, el tejido adiposo subcutáneo total es valorado mejor mediante la medición de múltiples sitios de pliegue cutáneo.

Para una evaluación clínica se recomienda un mínimo de 3 sitios conociendo la ecuación que los relacione adecuadamente. La apropiada selección del sitio a medir es crítica ya que el espesor de la capa de grasa subcutánea puede variar significativamente dentro de los 2-3 cm próximos en ciertos sitios. Los investigadores han demostrado que ciertos sitios de pliegue están altamente correlacionados con el tejido adiposo subcutáneo total y que los sitios de las extremidades inferiores deben ser incluidos en las fórmulas de predicción de la composición corporal.

Selección del sitio de medición de pliegues cutáneos

Existen nueve sitios más comúnmente utilizados para la medición de pliegues cutáneos, de acuerdo al protocolo de la Conferencia de Consenso Airlie, publicado en 1988, y que se emplea mundialmente como referencia.

1. Pectoral

El pecho, o sitio de pliegue cutáneo pectoral, es medido utilizando un pliegue cutáneo con su eje longitudinal corriendo desde la punta del pliegue axilar anterior hasta el pezón. El pliegue cutáneo es tomado lo más alto posible en el pliegue axilar anterior, y el espesor del pliegue de grasa es medido 1 cm por debajo de los dedos a lo largo del eje.

El sitio del pliegue cutáneo es el mismo para hombres y mujeres. El pezón se emplea solamente para determinar el eje longitudinal del pliegue y no se utiliza como referencia en hombres o mujeres, por lo que el sitio puede ser medido en mujeres que utilizan un sostén o un traje de baño de 2 piezas.

La medición del pliegue pectoral se muestra en la siguiente imagen

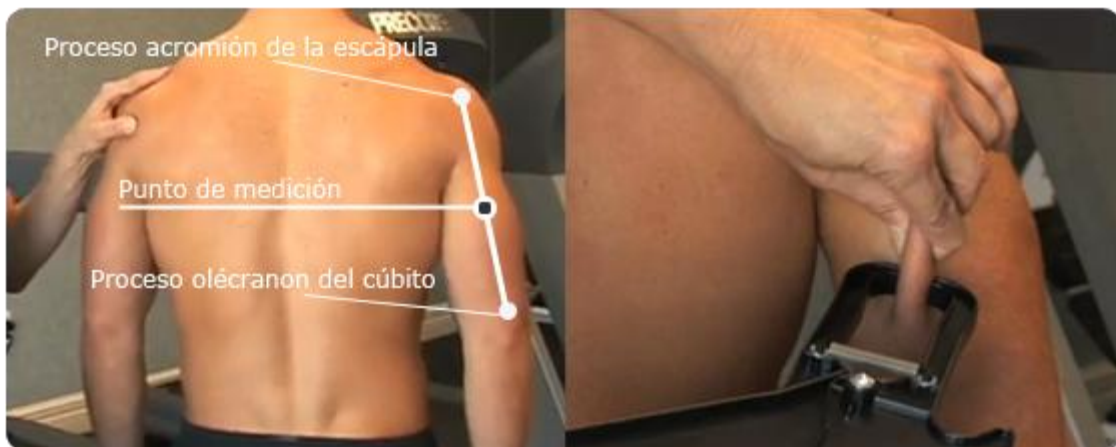


Fuente: http://nutricionpersonalizada.files.wordpress.com/2012/08/2_tmbs_38.png?w=590

2. Tricipital

Debido a su accesibilidad, el tríceps es el sitio más comúnmente medido. El sitio de pliegue cutáneo del tríceps (tricipital) está en la cara posterior del brazo, sobre el músculo tríceps, a medio camino entre la proyección lateral del proceso acromión de la escápula y el margen inferior del proceso olécranon del cúbito. Estas marcas óseas son fácilmente distinguibles. El punto medio entre los procesos acromión y olécranon debe ser marcado a lo largo del lado lateral (exterior) del brazo con el codo flexionado a 90 grados. El brazo del sujeto debe luego colgar suelto hacia un lado, con la palma dirigida anteriormente para determinar apropiadamente la línea media posterior.

El sitio de pliegue cutáneo debe ser marcado a lo largo de la línea media posterior del brazo al mismo nivel del punto medio marcado previamente. La persona que realiza la medición deberá colocarse detrás del sujeto, sosteniendo el pliegue con la mano izquierda a 1 cm proximal del sitio del pliegue. Las puntas del plicómetro deberán estar a 1 cm del pulgar y el índice, perpendicular al eje longitudinal del pliegue, como se muestra en la fotografía de abajo.

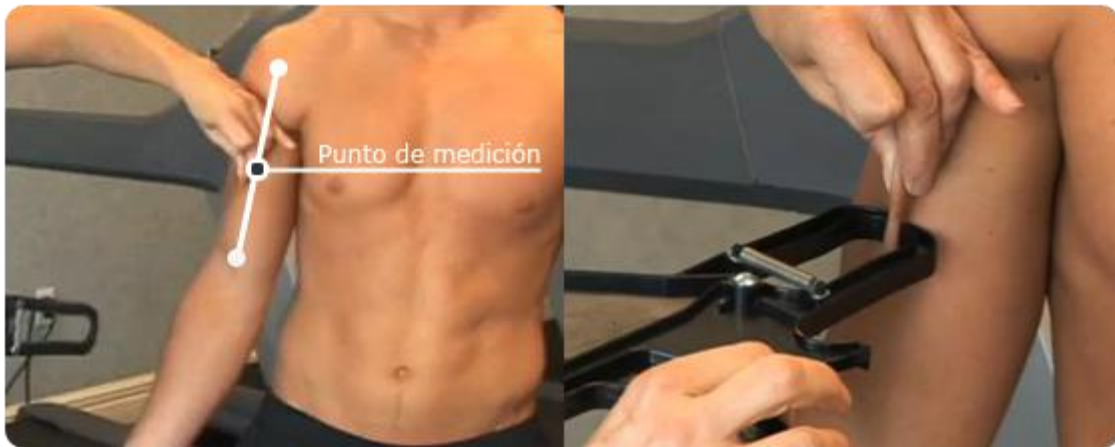


Fuente: http://nutricionpersonalizada.files.wordpress.com/2012/08/2_tmbs_39.png?w=590

Debido a las ventajas de la medición de este pliegue, será uno de los que se tome como patrón para calcular el porcentaje de grasa, utilizando la ecuación apropiada que lo relacione.

3. Bicipital

El pliegue cutáneo bicipital es un pliegue vertical en el aspecto anterior del brazo, sobre la loma del músculo bíceps, directamente opuesto al sitio de pliegue tricípital.

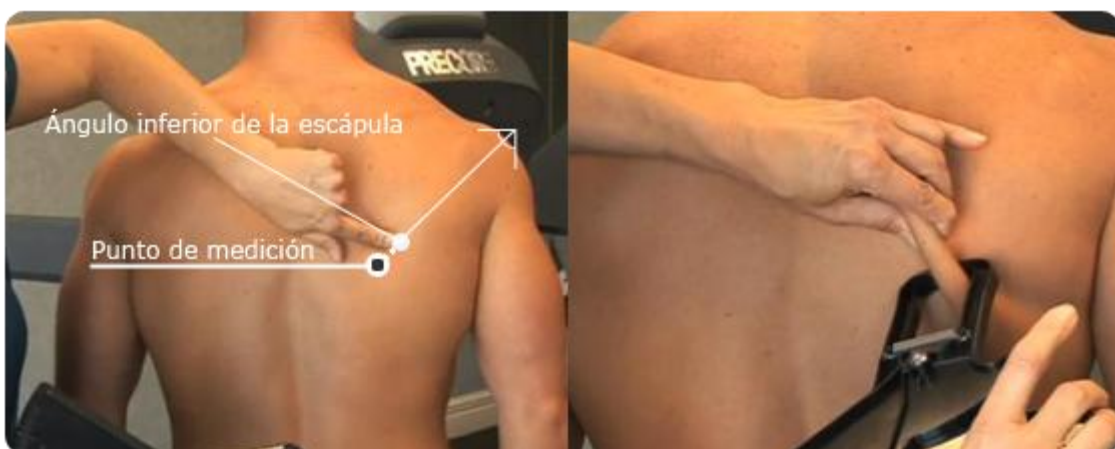


Fuente: http://nutricionpersonalizada.files.wordpress.com/2012/08/2_tmbs_39.png?w=590

4. Subescapular

El sitio subescapular está a 1 cm por debajo del ángulo inferior de la escápula. El eje longitudinal del pliegue cutáneo está en un ángulo de 45 grados directamente abajo y hacia el lado derecho (en las mediciones en el lado derecho del cuerpo, y a la inversa en las mediciones del largo izquierdo del cuerpo). El sitio puede ser localizado buscando suavemente el ángulo inferior de la escápula o haciendo que el sujeto coloque su brazo por detrás de la espalda.

La medición se realiza con el sujeto de pie, con ambos brazos relajados a los lados. La piel es sujeta 1 cm por arriba y medial al sitio de medición a lo largo del eje



Fuente: http://nutricionpersonalizada.files.wordpress.com/2012/08/2_tmbs_40.png?w=590

5. Midaxilar

Este sitio se encuentra en la línea midaxilar, que es una línea vertical que se extiende desde la mitad de la axila, a nivel de la unión xifoides (en donde comienza el apéndice xifoides, en el extremo inferior del esternón). Es medido con el sujeto de pie y derecho, con el brazo ligeramente separado del centro del cuerpo y flexionado.



Fuente: http://nutricionpersonalizada.files.wordpress.com/2012/08/2_tmbs_41.png?w=590

6. Suprailíaco

Este pliegue cutáneo es medido justo arriba de la cresta ilíaca en la línea midaxilar. El eje longitudinal sigue las líneas naturales de desdoblamiento de la piel (líneas topológicas llamadas líneas de Langer) y corre diagonalmente. El sujeto debe permanecer recto de pie con los pies juntos y los brazos colgando a los lados, aunque el brazo puede estar separado del cuerpo y flexionado ligeramente para mejorar el acceso al sitio. La persona que realiza la medición debe sujetar el pliegue cutáneo a 1 cm posterior de la línea midaxilar y medir el pliegue sobre dicha línea.



Fuente: http://nutricionpersonalizada.files.wordpress.com/2012/08/2_tmbs_42.png?w=590

7. Abdominal

El sujeto permanece recto de pie con el peso del cuerpo distribuido de forma pareja en ambos pies, con los músculos abdominales relajados y respirando tranquilamente. Se mide un pliegue cutáneo horizontal a 3 cm a la derecha (o izquierda) y a 1 cm por debajo del punto medio del ombligo.



Fuente: http://nutricionpersonalizada.files.wordpress.com/2012/08/2_tmbs_43.png?w=590

8. Muslo medio

El sitio es un pliegue cutáneo vertical a lo largo de la línea media del aspecto anterior del muslo, a medio camino entre la unión de la línea media y el pliegue inguinal y el borde proximal (superior) de la rótula.

Flexionar la cadera del sujeto ayuda a localizar el pliegue inguinal. El sujeto levanta el peso hacia el pie izquierdo (para mediciones sobre el lado derecho) y relaja la pierna a ser medida, flexionando ligeramente la rodilla con el pie plano sobre el piso.



Fuente: http://nutricionpersonalizada.files.wordpress.com/2012/08/2_tmbs_44.png?w=590

9. Pantorrilla media

Con el sujeto sentado, la pierna derecha se flexiona a unos 90 grados en la rodilla, con la planta del pie plana sobre el suelo. La medición también puede tomarse con el sujeto de pie, descansando el pie sobre una plataforma de forma que la rodilla y la cadera estén flexionadas unos 90 grados. El punto de circunferencia máxima de la pantorrilla es marcada en el aspecto medial (interior) de la pantorrilla. Se sujeta un pliegue vertical a 1 cm proximal del sitio marcado y se toma la medición en el sitio.



Fuente: http://nutricionpersonalizada.files.wordpress.com/2012/08/2_tmbs_45.png?w=590

Mediciones de pliegue cutáneo en un solo sitio

El tríceps es el sitio individual más utilizado comúnmente para la valoración de la composición corporal. La facilidad con la que se puede acceder al mismo y medirlo lo ha hecho popular en grandes estudios de población, tales como el Estudio Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES, por sus siglas en inglés), en los Estados Unidos.

Aunque las mediciones de pliegue cutáneo de un solo sitio no pueden emplearse para estimar el porcentaje de grasa corporal, son útiles para hacer comparaciones entre sujetos para los cuales existen datos de referencia. Por ejemplo, las mediciones tricipitales de un niño pueden ser comparadas con datos de referencia en pliegues tricipitales tomadas de un grupo grande niños de sexo y edad similares.

Utilizando las tablas de referencia, el percentil 50 representa el valor medio para cada grupo de edad/sexo. Si un sujeto tiene un espesor de pliegue cutáneo en el percentil 85 para su grupo de edad/sexo, el 85% de los sujetos estudiados en dicho grupo tendría mediciones más pequeñas y solamente el 15% tendría mediciones más grandes.

Utilizar mediciones de un solo pliegue cutáneo tiene ciertas limitaciones: a) los investigadores no están de acuerdo sobre cuál es el mejor sitio a utilizar como un índice de la composición corporal; b) no existen ecuaciones para estimar la grasa

corporal utilizando solamente la medición del pliegue tricípital; y c) se requieren múltiples mediciones antropométricas para alcanzar estimados de composición corporal razonablemente precisas, debido a variaciones en la distribución de tejido adiposo subcutáneo. Por tanto, las mediciones de pliegue cutáneo en un solo sitio deben ser interpretadas con precaución y ser utilizadas solamente como una aproximación del porcentaje de grasa corporal total o para comparar individuos para los cuales existen datos de referencia.

Mediciones de pliegue cutáneo en dos sitios

El enfoque más comúnmente utilizado para valorar la composición corporal en personas jóvenes (de los 6 a los 25 años) utiliza la suma de los sitios tricípital y subescapular. Estos sitios tienen las siguientes ventajas: **a) están altamente correlacionados con otras medidas de la grasa corporal; b) son medidos más confiable y objetivamente que la mayoría de otros sitios; y c) existen normas nacionales (en varios países) para ellos.**

Debido a que la medición de pliegues en diversos sitios, puede ser embarazoso para algunos niños y jóvenes o puede hacer surgir cuestiones éticas sobre el hecho de que personas de un género toquen a personas jóvenes del género opuesto para realizar la medición, se han desarrollado normas que utilizan la suma de las mediciones de los pliegues cutáneos tricípital y de la pantorrilla media. Esta suma ha probado ser un indicador razonablemente válido y confiable de la composición corporal. El sitio de pantorrilla media es fácilmente accesible y puede ser medido sin afectar la modestia de las personas medidas. En algunos individuos, la piel en el sitio puede ser algo tirante, haciendo difícil medir el sitio. Como ejemplo, utilizando estas normas se define que la obesidad para hombres y mujeres entre los 6 y los 17 años de edad se identifica en valores superiores al 25% de grasa corporal para los hombres y superiores al 32% de grasa corporal, para las mujeres.

Utilizando la medición de pliegues en dos sitios, utilizaremos las ecuaciones de **Durnin y Womersley** (1974), que pueden ser utilizadas en sujetos de ambos sexos a partir de los 16 años, para la estimación de *densidad corporal*, y la ecuación de **Behnke** para estimar el *porcentaje de grasa corporal*.

ECUACIONES PARA LA DETERMINACIÓN DE DENSIDAD Y PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL

La ecuación de Durnin y Womersley para determinación de densidad corporal es la siguiente:

$$D = c - [m \times \log(ptr + psub)]$$

En donde:

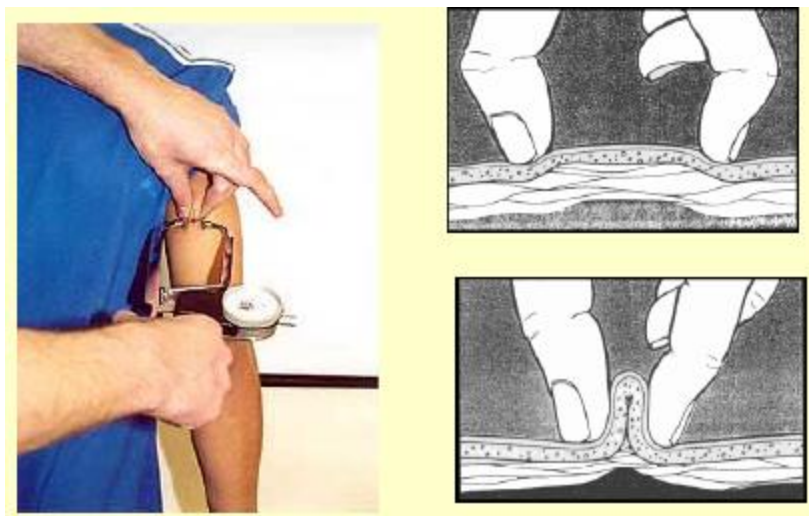
D = densidad corporal

c, m = constantes de Durnin y Womersley que varían según el género del sujeto

ptr = pliegue tricriptal registrado con el plicometro (mostrado en la figura)

psub = pliegue subescapular registrado con plicometro

Es importante tener en cuenta que la medición de los pliegues debe de hacerse de la forma correcta, como se muestra en la figura, pues el no “pellizcar” adecuadamente, nos dará valores erróneos que sobrepasaran los límites calculados dando Densidades negativas



edad	16-19	20-29	30-39	40-49	+ 50
c	1.1468	1.1582	1.1356	1.1230	1.1347
m	0.0740	0.0813	0.0680	0.0635	0.0742

edad	16-19	20-29	30-39	40-49	+ 50
c	1.1561	1.1525	1.1165	1.1519	1.1527
m	0.0711	0.0687	0.0484	0.0771	0.0793

Valores de las constantes “c” y “m” para estimar la densidad corporal a partir de dos pliegues

Ecuación de Behnke para determinar porcentaje de grasa

A partir del cálculo de la densidad corporal con la ecuación de Durnin y Womersley, estimamos el porcentaje de grasa con la siguiente ecuación:

$$\%G = [(5.053 / D) - 4.614] \times 100$$

En donde:

%G = Porcentaje de grasa corporal

D = Densidad corporal

Interpretación de %G

Rango de grasa corporal para personas de 18 años o más de edad		
Rango no saludable (muy bajo)	Hombres ≤ 5%	Mujeres ≤ 8%
Rango aceptable (extremo inferior)	Hombres 6%-15%	Mujeres 9%-23%
Rango aceptable (extremo superior)	Hombres 16%-24%	Mujeres 24%-31%
Rango no saludable (muy alto)	Hombres ≥ 25%	Mujeres ≥ 32%

Para el uso de esta ecuación se debe tomar correctamente el valor de los pliegues indicados pues depende del valor de densidad registrado. La mala toma de datos dará valores superiores a los mostrados en la tabla anterior.

SIGNOS VITALES:

Son mediciones de las funciones básicas de un cuerpo. Los cuatro signos vitales que se monitorizan de forma rutinaria son:

1. La temperatura corporal
2. La frecuencia del pulso
3. La frecuencia respiratoria
4. La presión Arterial.

TEMPERATURA CORPORAL

La temperatura normal, puede depender del género de la persona, su actividad reciente, el consumo de alimentos y la hora del día. La temperatura normal puede variar entre 36.5 o 37.2 °C para el adulto sano.

Esta temperatura, puede medirse por vía oral utilizando un termómetro clásico (de alcohol o mercurio) o uno digital que utilizan una sonda electrónica para su medición. Y otra forma de medir la temperatura es por medio de la piel, utilizando la frente para realizar la medición, por medio de termómetros infra rojos.

La temperatura del cuerpo puede ser anormal debido a la fiebre (cuando la temperatura es alta) o a la hipotermia (cuando la temperatura es baja). Cuando la temperatura del cuerpo se eleva a 37.5°C se considera que el cuerpo tiene fiebre. Si la temperatura es menor de 36°C, se considera que el cuerpo, sufre de hipotermia por el descenso de temperatura.

Procedimiento para la toma de la temperatura bucal:

- Lávese las manos o desinfectelas
- Saque el termómetro del porta termómetro.
- Limpie el termómetro con una torunda de algodón con alcohol o un desinfectante.
- Debe rectificar que la columna de mercurio registre en su escala menos de 35°C. si no está así, baje el nivel del mercurio agitándolo hasta que baje.
- Coloque el termómetro en la boca del paciente, en la región sublingual, descansando en la comisura de los labios, indicando al paciente que mantenga sus labios cerrados.
- Deje el termómetro de 1 a 3 minutos en boca
- Retire el termómetro y si tiene saliva, séquelo en dirección del bulbo
- Verifique los grados de temperatura que registra y anótelos.
- Ahora puede bajar la escala del mercurio en el termómetro a menos de 35°C
- Lávelo y desinfectelo antes de guardarlo en el porta termómetros

FRECUENCIA DEL PULSO

Es la medida de la frecuencia cardiaca o el número de veces que el corazón late por minuto. Si el pulso se mide de forma manual (no utilizando esfigmomanómetros digitales) se puede indicar el ritmo del corazón y la fuerza del pulso. El pulso normal en el adulto oscila entre los 60 y 100 latidos por minuto. Debe de tomarse en cuenta que los deportistas, o las personas que hacen mucho ejercicio cardiovascular, pueden tener ritmos cardiacos de 40 latidos por minuto sin tener ningún problema.

PRESIÓN ARTERIAL

Es la medida de la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las el corazón late, bombea sangres hacia las arterias, lo que resulta con una presión sanguínea más alta cuando el corazón se contrae.

Se registran dos cifras cuando se mide la presión arterial. El número alto o presión sistólica, es la presión en el interior de la arteria cuando se contrae el corazón y bombea sangre por el cuerpo. El número bajo o presión diastólica, se refiere a la presión dentro de la arteria cuando el corazón está en reposo y se está llenando de sangre. Tanto las presiones sistólica y diastólica se mide en mm Hg (milímetros de mercurio).

Según el instituto Nacional del Corazón, Pulmones y sangre en Estados Unidos la presión normal se define como una presión sistólica inferior a 120 mm Hg y una diastólica inferior a los 80 mm Hg.

Los valores anteriores son solo una guía. Si en algún momento de la medición de la presión, esta surgiera mayor a los valores normales no significa que tenga algún problema, para diagnosticarlo, el médico realiza varias mediciones a distintas horas del día y así dar un diagnóstico certero.

Procedimiento:

- Coloque al paciente en posición decúbito dorsal y descubra el brazo y el antebrazo
- Deje descansar al paciente por aproximadamente 5 minutos.
- Coloque el brazalete alrededor del brazo, 2.5 cm por arriba del espacio antecubital (arriba del codo) verificando que el brazalete este totalmente sin aire.
- Encienda el tensiómetro y verifique que se encuentre en cero.
- La manguera debe de estar donde se encuentra el pulso braquial (situado en la parte interna del espacio antecubital).
- Inicie a inflar el brazalete
- Espere hasta que el brazalete se desinfe completamente y espere la lectura del tensiómetro.
- Se recomienda que al tomar la presión arterial, la manga de la ropa no este interrumpiendo el flujo de sangre.

Referencias consultadas

1. Allam, N., Wojtyniar, B., Arman, M. (1989). Anthropometric indicators an risk of death. AmJ Clin. Nutr. 49, 884-8
2. Briend, A., Zimicki s. (1986). Validation of arm circumference as an indicator of risk of death in one to four old childrens. Nutr. Res, 6, 249-61.
3. Curso de Antropometría. Escuela de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición. Universidad San Carlos de Guatemala. Documento de Consulta sobre técnicas de medición.
4. Curso de Ciencias Clinicas. Carrera de médico cirujano. Material de apoyo: Antropometría, aplicación clínica. Rosales T., De León E., Et al ; 20123
5. <http://www.cunoc.edu.gt/medicina/Antropometria.pdf>
6. http://nutricionpersonalizada.wordpress.com/2012/08/28/procedimiento_estandar_medir_pliegues_cutaneos/