ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN ALIMENTOS
CARRERA DE LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

PROYECTO DE GRADUACION
Previa obtención del título de:
LICENCIADO EN NUTRICIÓN

TEMA:

"Evaluación nutricional de estudiantes de nivel 100 de la ESPOL mediante antropometría"

PRESENTADO POR:
David Catagua Mera
David Ruíz Farías

AÑO LECTIVO 2011 – 2012

GUAYAQUIL - ECUADOR

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la vida para realizar nuestro trabajo.

A nuestros familiares por estar allí cuando los necesitamos.

Al Programa de Especialización Tecnológica en Alimentos por prepararnos profesionalmente.

A todos los que hicieron posible la realización de este trabajo, Mariela, Betty, Dr. Ludwig, MSc. Carlos Poveda, nuestros compañeros que realizaron la toma de datos.

A quienes no creyeron, porque gracias a ellos seguimos adelante.

DEDICATORIA

A mi esposa Iliana, a mis hijas Arwen & Amelia, a mis padres David & Elsa, a mis hermanas Katiuska & Verónica.

Por su apoyo constante y por su compañía.

Tclgo. David Catagua M.

Dedico este proyecto de tesis a Dios, a mis padres David y Rosalía, y a mi hermana.

A Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar día a día.

A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

A mi hermana por brindarme sus conocimientos como profesional.

Es por ellos que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

Tclgo. David Ruíz F.

TRIBUNAL DE GRADUACION

MSc. Ludwig Álvarez Córdova

Director del Proyecto

MSc. Carlos Poveda Loor

Vocal del Tribunal de Sustentación

MBA. Mariela Reyes López

Vocal Alterno del Tribunal de Sustentación

DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este trabajo final de graduación, nos corresponde exclusivamente a nosotros; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”.

____________________	____________________
David Catagua Mera	David Ruiz Farías

RESUMEN

El objetivo del nutricionista se puede resumir en velar por el correcto estado nutricional de los pacientes y proporcionarles una dieta adecuada a las necesidades energéticas y nutricionales de cada persona.

El objetivo del presente trabajo ha sido evaluar el estado nutricional de los estudiantes que ingresaron a primer año en ESPOL durante el periodo 2011 – 2012 y categorizar a estos en base a su IMC (Índice de Masa Corporal).

Para el correspondiente estudio se conto con la colaboración del programa de Licenciatura en Nutrición y estudiantes de nivel 500 de dicho programa que realizaron la toma de los datos a los estudiantes de primer año.

Dentro de los resultados obtenidos se observó que el 66.6% de los estudiantes que entraron a ESPOL durante el periodo 2011 – 2012 mantiene un estado nutricional adecuado para su edad, se observó además que el 23.3% de los hombres que entraron durante este mismo periodo tienen sobrepeso, lo cual podría afectar negativamente su salud.

Se espera que los resultados obtenidos durante el presente estudio y que se detallan en este documento sirvan de base para mejorar el estado nutricional de los estudiantes politécnicos.

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO 2

CAPITULO 3

CAPITULO 4

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGIA

h	Horas
Kg.	Kilogramos
OMS	Organización Mundial de la Salud
IMC	Índice de Masa Corporal
N	Nitrógeno
BIA	Bioimpedancia Eléctrica
TOBEC	Conductibilidad Eléctrica Total Corporal
µA	Microamperios
kHz	Kilohertzios
MHz	Mega hertzios
DEXA	Absorciometría radiológica de doble energía
TSH	Hormona estimulante de la tiroides
CC	Circunferencia de cintura

INDICE DE TABLAS

INDICE DE GRAFICOS

INTRODUCCION:

La composición corporal humana en particular, ha sido una de las áreas más estudiadas en las últimas décadas, por su inobjetable importancia social, y ha dado origen a una extensa gama de investigaciones, ya que evaluar los distintos componentes del físico, juega un rol importante en el diagnóstico de enfermedades.

A través del método indirecto de la medición antropométrica, se planteó en el presente trabajo la cuantificación de aquellas características que conforman la composición corporal, utilizándose para tal fin los indicadores de área muscular, índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa, y el índice cintura/cadera, teniendo como objetivo examinar la asociación entre estos indicadores así como evaluar el riesgo de padecer enfermedades crónicas degenerativas en población joven, ya que sobran argumentos que apoyan la detección temprana de los factores que predisponen al desarrollo de enfermedades, en detrimento de la salud y la calidad de vida del individuo.

Estos indicadores permiten una aproximación a la evaluación de la composición corporal, de acuerdo al modelo de los compartimientos masa magra y masa grasa, partiendo del principio de que la masa muscular es el principal componente de la masa magra, constituyendo la grasa subcutánea el segundo componente.

A nivel escolar la desnutrición ocasiona entre otras cosas, baja capacidad intelectual, disminución de la concentración e inclusive repercute en el nivel de aprendizaje del individuo, afectando de esta manera al desarrollo profesional del individuo y de toda una población entera.

El propósito de este trabajo es determinar cuál es la situación nutricional del joven que ingresa a la universidad, para saber en qué condiciones llegan y como podría la universidad contribuir para mejorar su estado nutricional.

CAPITULO 1

1 GENERALIDADES

1.1 Valoración del estado nutricional

El estado nutricional es el resultado del balance entre la necesidad y el gasto de energía alimentaria, así como de otros nutrientes esenciales. La valoración nutricional es aquella que permite determinar el estado de nutrición de un individuo, valorar las necesidades o requerimientos nutricionales y pronosticar los posibles riesgos de salud que pueda presentar en relación con su estado nutricional.

La alimentación y nutrición se caracterizan por un suministro de energía alimentaria que satisface los requerimientos de la población.

La evaluación nutricional es definida por algunos autores como la medición de indicadores alimentarios y nutricionales relacionados con el estado de salud, con la finalidad de identificar la posible ocurrencia, naturaleza y extensión de alteraciones del estado nutricional[1].

Un estado nutricional correcto permitirá el óptimo funcionamiento de todas las funciones celulares [2].

1.1.1 Importancia

La valoración nutricional tiene como finalidad dar un diagnostico nutricional, en referencia a los datos antropométricos, el consumo de nutrientes, los niveles de vitaminas en plasma, o la asociación de estos parámetros con el estado de salud. Otra de las razones por las cuales se valora el estado nutricional es identificar pacientes desnutridos con un riesgo alto de sufrir complicaciones a causa de la desnutrición, la enfermedad o el tratamiento, y como pueden beneficiarse de algún tipo de soporte nutricional.

Las técnicas de valoración nutricional tienen como objetivo detectar pacientes malnutridos. No obstante debe tenerse en cuenta que un estado de malnutrición no es en su totalidad el resultado de un aporte inadecuado de nutrientes. Las enfermedades producen alteraciones en las funciones de células y tejidos del organismo que pueden ser indistinguibles de las debidas al déficit nutricional.

1.1.2 Valoración de la nutrición

La evaluación del estado nutricional es la determinación del grado de salud que posee un individuo o una colectividad, desde el punto de vista nutricional.

Es necesario categorizar grupos de acuerdo a factores comunes para realizar una buena valoración nutricional, por ejemplo, se podría segmentar en grupos etarios definidos como:

a) Recién nacidos
b) Lactantes
c) Preescolares
d) Escolares
e) Adolescentes.

1.1.3 Historia Clínica

La historia clínica, también conocida como *anamnesis* es el primer paso en la evaluación nutricional y tiene como finalidad obtener información importante del paciente respecto a varios aspectos como: antecedentes patológicos, familiares y personales, perfil de desarrollo, encuesta dietética.

Para la obtención de todos estos datos se debe tener una entrevista con el paciente, durante la cual debe establecerse una relación de confianza, respeto y apertura, a fin de obtener toda la información necesaria[*].

Antecedentes patológicos: Durante la entrevista es importante conocer los antecedentes patológicos del paciente y estos deben abarcar lo referente a enfermedades crónicas familiares y personales, también se debe conocer la situación social-familiar, la disponibilidad económica, vivienda, todo esto debe quedar registrado en una tabla (ver anexos). Es importante señalar que toda la información recolectada del paciente es totalmente confidencial, los datos pueden ser usados en estudios, siempre y cuando sea de manera anónima conforme a los criterios éticos del acuerdo de Helsinki [3].

Antecedentes nutricionales: Durante esta parte de la entrevista, el objetivo es obtener información acerca del consumo de alimentos, los hábitos alimentarios, y diversos factores psico-sociales que puedan afectar la selección, la preparación y el consumo de alimentos por parte del paciente. Esta evaluación nutricional puede ser realizada mediante encuestas, vigilancia o tamizaje (screening).

Las encuestas dietéticas consisten en recordar los alimentos tanto líquidos como sólidos ingeridos en un determinado lapso de tiempo (24 h, 3 – 7 días). Una de las desventajas de este método es que siempre resulta difícil determinar la cantidad exacta del alimento ingerido.

El nutricionista debe tener presente dos puntos básicos sobre la alimentación:

a) Conocer la composición de los alimentos en general, para lograrlo debe disponer de tablas de composición y esquemas de agrupamiento de los alimentos en base a características particulares [4].
b) Tener siempre presente las recomendaciones de ingesta de energía y nutrientes indicados por los expertos.[4]

La valoración de la dieta en la historia clínica puede hacerse por varios métodos de encuesta, entre los más utilizados tenemos:

Encuesta de 24 horas.- Su finalidad es conocer la ingesta de una persona en un lapso de 24 horas, es el método más ampliamente utilizado en todo el mundo, usualmente se basa en el día inmediatamente anterior a la consulta, aunque pueden utilizarse 3 ó 7 días previos [5].

Existen algunas circunstancias que influyen en este método, entre las que tenemos: Habilidad del paciente para recordar, edad, nivel de educación, omisión de alimentos como salsas y condimentos, dificultades para estimar las cantidades, inconfesión de ciertas dietas.

Se estima que el error de la encuesta de 24 horas se encuentra en un 40% [5], por esta razón las raciones deben ser cuantificadas de la manera más precisa.

Historia dietética.- A través de este cuestionario se intenta valorar cuantitativamente la ingesta global de un individuo durante un periodo de tiempo determinado. Es más fácil obtener la información de los hábitos dietéticos, el número y tipo de comidas consumidas, es más fácil estimar el tamaño de las raciones.

Este método fue desarrollado en la década de los cuarenta como una herramienta de investigación utilizada para estimar el promedio de la ingesta habitual de nutrientes en un periodo de tiempo relativamente largo [6].

La principal ventaja de este método es que al medir la ingesta a lo largo de un periodo de tiempo se reducen las variaciones estacionales.

Frecuencia de consumo.- En este tipo de encuestas se elabora una lista de alimentos y el paciente indica la frecuencia habitual de su consumo durante un periodo determinado. Depende en gran parte de la memoria del paciente.

Estos cuestionarios pueden ser administrados a través de entrevistas o bien llenados por el paciente en ausencia del nutricionista. Pueden ser enlistados un número muy grande de alimentos, no obstante al incluir demasiados se podría perder la ventaja de brevedad y simplicidad que esta encuesta otorga, por esta razón, la lista de alimentos que se va a incluir en la encuesta debe ser diseñada con esmero [7].

1.1.4 Exploración Clínica

La exploración clínica en nutrición tiene como finalidad detectar patologías orgánicas que originen una malnutrición, la exploración es sistemática, por órganos y aparatos [8].

El examen debe ser cuidadoso para descubrir signos físicos sugestivos de déficits nutricionales y debe estar asociado con el análisis antropométrico.

Los métodos más utilizados durante la exploración clínica son entre otros:

Examen físico.- A través de este examen podemos obtener valiosa información sobre el estado nutricional del paciente, debemos ser buenos observadores sobretodo de aquellos cambios clínicos relacionados con una ingesta dietética inadecuada, escasa o excesiva, estos cambios pueden ser detectados en los tejidos epiteliales superficiales, especialmente en piel, pelos, uñas, boca, mucosa, lengua, dientes. Durante la interpretación de estos hallazgos se debe considerar que la mayor parte de los signos observados son el resultado de varias deficiencias nutricionales.

Las técnicas más utilizadas durante un examen físico son las siguientes [9]:

- Inspección

- Palpación
- Percusión
- Auscultación

La *inspección* es un proceso de observación, que a través de una visión general detecta características normales e identifica factores anómalos en el paciente. Una buena inspección debe considerar factores como la edad, el sexo del paciente entre otros.

La zona que está siendo inspeccionada debe estar bien expuesta y ser fácil de comparar con otras zonas corporales similares, se debe contar con una buena iluminación y debe tomarse el tiempo adecuado para determinar anormalidades o verificar que todo se encuentre bien.

Para la *palpación* se utilizan las manos y los dedos para recoger información mediante el tacto de ciertas características de las estructuras corporales que se encuentran bajo la piel: tamaño, forma, textura, temperatura, pulso, humedad entre otros. También se puede apreciar la sensibilidad de dicha superficie al dolor, reflejos, movimiento, etc.

El dorso de la mano es muy útil para estimar la temperatura corporal de una superficie, la punta de los dedos permite determinar textura y tamaño gracias a sus terminaciones nerviosas y la palma de la mano es muy sensible a las vibraciones por lo cual facilita la detección de fenómenos como los movimientos peristálticos.

La palpación puede ser directa cuando se utiliza la mano o dedos directamente para explorar al paciente e indirecta cuando debido a la dificultad para acceder a cierta zona se utilizan aparatos para la exploración.

La *percusión* se practica golpeando levemente con la punta de los dedos una región determinada a fin de obtener sonidos y se utiliza para determinar tamaños, limites, consistencia o presencia e líquidos en las cavidades.

La percusión debe ser suave, superficial y siempre de igual intensidad, la intensidad de los tonos estará determinada por la densidad del medio a través del cual viajan las ondas sonoras pudiendo obtener diversos sonidos con características diferentes cada uno.

- Sonido mate; se obtiene de órganos sin aire como las grandes masas musculares.
- Sonido timpánico; se obtiene sobre el estomago e intestino, son vibraciones sencillas y regulares.
- Sonido claro o resonante pulmonar; se obtiene de la percusión del pulmón, es fuerte y resonante.

- Sonido metálico; se asemeja al timpánico excepto que es más resonante y hace eco.
- Ruido de olla cascada; resulta al percutir el tórax de un tuberculoso.

La *auscultación* consiste en aplicar el sentido del oído para recoger todos aquellos sonidos o ruidos que se producen en los órganos. Esta técnica se utiliza para determinar las características de los ruidos cardiacos, pulmonares e intestinales.

La auscultación puede ser directa cuando se aplica la oreja directamente sobre el cuerpo del paciente, su técnica es fácil pues no es necesario ningún instrumental, no obstante presenta la dificultad de no poder ser usado en regiones anatómicas circunscritas. También puede ser indirecta cuando se utiliza un aparato llamado estetoscopio para realizar el análisis, es el método más utilizado.

1.2 Formas de Valorar el Estado Nutricional

1.2.1 Análisis de la Composición Corporal

Desde el punto de vista químico, un hombre adulto normal de 65 Kg de peso posee aproximadamente 61% agua, 17% proteínas, 14% grasa, 6% minerales y 2% carbohidrato. Pero para objeto de estudio se ha aplicado un criterio biológico-anatómico de la composición corporal considerando los siguientes componentes:

Masa Grasa.- Constituida principalmente por el tejido adiposo subcutáneo y perisviceral y por lo general constituye del 10 – 20% en hombres y del 15 – 30 % en mujeres.

Masa Magra.- Es metabólicamente más activa y constituye la masa muscular, vísceras, masa ósea, fluidos y proteínas circulantes. El 40% de la masa magra está constituida por la porción ósea de la misma.

En la actualidad se da prioridad al estudio multicompartimental, dividiendo al cuerpo en tres o más elementos. Estos compartimientos más que una mera división morfológica corporal poseen características y propiedades diferentes, que influyen en los procesos fisiológicos de homeostasis [10]. Este tipo de estudio multicompartimental otorga un mayor poder discriminatorio.

La composición corporal puede determinarse a través de algunos métodos, entre los cuales tenemos:

- Antropometría
- Métodos isotópicos
- Métodos bioeléctricos
- Métodos densitómetros

- Calorimetría
- Métodos bioquímicos

1.2.2 Exploración Antropométrica

La antropometría es el método más utilizado, valora el tamaño, las proporciones y la composición corporal. Las medidas que se incluyen durante la exploración antropométrica incluyen: peso, talla, perímetros y pliegues cutáneos en tronco y extremidades, medidos en sitios específicamente elegidos.

De acuerdo al comité de expertos de la OMS es necesario contar con tablas de referencia para cada grupo de individuo que estemos evaluando [11]. En el caso de los niños, no se debe olvidar que en cada momento de su vida tiene un peso ideal independiente de su talla, por lo cual, en una situación aguda de malnutrición inicialmente se detiene la ganancia ponderal, manteniéndose la velocidad de crecimiento [12], la detención del crecimiento siempre indica una enfermedad subyacente.

Una vez que se recogen las medidas del paciente es necesario contrastarlas con patrones de referencia, lo cual puede hacerse fácilmente con ayuda de los percentiles o las puntuaciones Z.

Los indicadores antropométricos miden, por un lado, el crecimiento físico del niño y el adolescente, y por otro lado las dimensiones físicas del adulto, a partir de la determinación de la masa corporal total y de la composición corporal tanto en la salud como en la enfermedad.

Entre las ventajas que ofrece el método antropométrico tenemos las siguientes.

- Los procedimientos son sencillos, seguros, simples y no invasores.
- El equipo necesario es barato, portátil, duradero y de fácil adquisición.
- El personal con poca preparación puede realizar un buen trabajo.
- Los métodos son precisos y exactos, si se utilizan de acuerdo a las normas estandarizadas.
- Proporcionan información sobre hechos pasados.
- Las mediciones pueden ayudar en la identificación de casos de malnutrición ligera y/o moderada, así como graves.
- Este método permite valorar cambios en el estado nutricional en el tiempo entre individuo y poblaciones.

Estos indicadores antropométricos pueden ser utilizados para evaluar un aspecto en especial del paciente, lo cual permite su clasificación de la siguiente manera[13]:

Indicadores que evalúan la masa corporal total.- Entre los más utilizados tenemos: Índice de peso para la talla, porcentaje de peso de referencia, porcentaje de peso habitual y porcentaje de pérdida reciente de peso.

Indicadores de la masa grasa o adiposa.- Los principales son: Índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal, circunferencia de cintura, pliegue trícipital, pliegue subescapular, pliegue supra ilíaco y pliegue abdominal.

Indicadores de la masa muscular o masa magra.- Esta representa aproximadamente el 80% del peso total del paciente. Incluye todos los componentes funcionales del organismo, por esta razón, las necesidades nutricionales se relacionan generalmente con el tamaño de este compartimiento. Entre los métodos más usados tenemos: Áreas musculares de los segmentos corporales, índice de relación peso/talla, ecuaciones antropométricas para estimar la masa esquelética total y apendicular.

1.2.3 Métodos Isotópicos

Este método se basa en la utilización de isotopos radioactivos que se administran por vía oral o parenteral. El cálculo del enriquecimiento isotópico de una muestra biológica permite valorar el volumen de distribución de los mismos y a partir de esos datos calcular la masa magra y al conocer el peso total se deduce la masa grasa.

Este método se encuentra restringido para el área de pediatría, sobretodo en niños menores por ser técnicas radioactivas. Además, entre las desventajas se encuentra el elevado costo del equipo requerido, se requiere personal entrenado y solo está al alcance de determinados laboratorios.

Los métodos isotópicos más utilizados son los siguientes:

Potasio total corporal.- El potasio se encuentra casi exclusivamente como catión intracelular, principalmente en musculo y vísceras. En personas sanas el potasio total corporal se utiliza como un índice de masa libre de grasa, al asumir que contiene una cantidad constante de potasio.

Esta fracción constante de potasio se encuentra en el organismo como K^{40} el mismo que emite rayos gamma de 1.46 MeV, lo cual permite su cuantificación. Teniendo en cuenta que:

$$mmolK = \frac{Potasio\ total\ corporal}{Peso\ atómico\ del\ potasio\ (29.098)}$$

Y masa libre de grasa = 69.4 mmol/kg, se deduce:

Masa libre de grasa = 69.4 x mmolK/kg

Grasa total corporal (kg) = peso corporal (kg) – Masa libre de grasa (kg).

Agua total corporal.- La porción magra del cuerpo humano posee 73.2% de agua. Por lo tanto, midiendo el agua total corporal podría deducirse la cantidad de masa libre de grasa. Para esto se utilizan dosis trazadoras de agua marcadas con H^2 (deuterio), H^3 (tritio) ó O^{18} (isotopo estable del oxigeno), se administra este por vía oral o intravenosa y se espera a que se equilibre en los diferentes compartimientos corporales, posteriormente se procede a medir las concentraciones de isotopos en suero, orina, saliva o aire espirado. La cantidad de agua total se calcula según las diluciones observadas.

Nitrógeno total corporal.- Midiendo el nitrógeno de un organismo se puede cuantificar la proteína total corporal, ya que la masa del nitrógeno guarda una relación constante con la masa de la proteína (1g de N = 6.25 g de Proteína). Se convierte el N14 corporal en N15, este N15 emite rayos gamma de 10.82 MeV que se registran en un contador. La cantidad detectable de rayos gamma es proporcional a la masa corporal total de nitrógeno.

1.2.4 Métodos Bioeléctricos

Los métodos bioeléctricos están basados en principios físicos tales como la capacidad de conducción o de resistencia que ofrecen los tejidos a una corriente eléctrica.

La aplicación de fenómenos eléctricos a la biología ha sido estudiada por mucho tiempo, en la década de 1950 Nyboer planteo la hipótesis de que la impedancia a la conducción de una corriente eléctrica a través de tejidos biológicos dependía de la composición de dicho cuerpo [14], pero fue en la década de 1970 cuando Hoffer encontró la relación entre la composición corporal, la impedancia y la cantidad de agua corporal [15].

Los métodos bioeléctricos mas utilizados son: la bioimpedancia eléctrica (BIA) y el de la conductibilidad eléctrica total corporal (TOBEC).

Bioimpedancia eléctrica.- El análisis de la impedancia bioeléctrica es un método que se basa en la conducción de la corriente eléctrica a través de los tejidos biológicos. Mide la oposición al flujo de corriente a través de los tejidos corporales, la cual es baja en el tejido magro donde se encuentran los líquidos intracelulares y los electrolitos y alta en el tejido graso, por consiguiente, la resistencia al paso de la corriente variara en función del contenido de grasa corporal. Del mismo modo la resistencia será proporcional al agua corporal total. [15, 16].

El análisis de bioimpedancia es un procedimiento rápido, portátil, no invasivo, de escasa dificultad técnica, bajo coste y poca variabilidad intraobservador y seguro pues utiliza una corriente alterna de 800 µA y 50 kHz que no son suficientes para estimular a los tejidos eléctricamente excitables [17].

Conductibilidad eléctrica total corporal.- Este método está basado en los cambios que ocurren en la conductividad eléctrica de un sujeto cuando es colocado en un campo electromagnético[18]. La persona que es objeto del análisis se coloca en el interior de una bobina selenoidal por la cual se hace pasar un flujo de corriente de 5 MHz de frecuencia. Esta induce una corriente en el sujeto, que crea un campo magnético secundario. El campo electromagnético de la bobina induce una corriente eléctrica de cualquier material conductor introducido en su interior. Esta corriente eléctrica depende de la composición y concentración de electrolitos del material conductor que se encuentra en su interior. El instrumento mide la diferencia de la impedancia de la bobina cuando está vacía y cuando un individuo ha sido colocado en su interior. La diferencia de estos valores se divide por el peso del sujeto. La conductividad es proporcional a la masa libre de grasa[19].

Aunque es un método seguro y confiable presenta algunas desventajas tales como: limitaciones por su costo, el espacio requerido para la instalación, influencia de las variaciones de la morfología corporal, dificultad para estudiar a sujetos con problemas de movilización, entre otros.

1.2.5 Métodos de Imagen Corporal

Entre los métodos más utilizados tenemos: Absorciometría radiológica de doble energía, ecografía, tomografía computarizada y resonancia magnética.

Absorciometría radiológica de doble energía (DEXA).- Este método ha sido diseñado inicialmente para el estudio de la masa ósea, pero permite valorar claramente la masa grasa y la masa magra, dividiendo por lo tanto al organismo en tres compartimientos.

Las técnicas que se basan en absorciometría tienen como principio básico la diferente atenuación que sufren los fotones emitidos por una fuente determinada, en relación con la composición especifica del tejido orgánico que atraviesan, cuando los tejidos del organismo son atravesados por un haz de fotones o un haz de rayos X, la intensidad de dicho haz, al ser detectado del lado opuesto al que penetra habrá disminuido su intensidad, y esta disminución va a depender del espesor, densidad y composición química del material atravesado[20].

El método DEXA tiene una gran precisión y reproducibilidad para calcular la masa ósea, aunque es menos precisa a la hora de calcular el tejido graso y magro con variaciones del 1 – 2%, no obstante permite valorar el contenido de masa grasa total con pequeñas diferencia inclusive en individuos con porcentajes de masa grasa mayores al 25%, esto ha hecho del método DEXA el método de referencia más utilizado en la actualidad, habiendo sido validado frente a técnicas multicompartimentales y con otras técnicas de referencia en pacientes obesos[21], siendo además un método seguro y confiable.

Ecografía.- No es una técnica muy utilizada, a pesar de ello es sencilla de realizar y permite establecer los límites de los tejidos adiposo, muscular y óseo.

Consiste en la emisión de ultrasonidos a través de un transductor que al chocar con los tejidos produce un eco que es captado nuevamente por el transductor y transformado en energía, que a su vez es tratada por un computador que genera una señal en la pantalla.

Este método ofrece escasas ventajas sobre la medida de los pliegues corporales tomados por antropometría, los valores se corresponden[22]. No obstante, puede ser un método útil en pacientes con obesidad mórbida, en quienes resulta muy difícil medir la grasa subcutánea con el cáliper como lo demostró Kuczmarski en 1987[23].

Tomografía computarizada [24].- Se ha utilizado para determinar la masa grasa de la magra en determinados sectores corporales y para diferenciar la grasa subcutánea de la inter abdominal[25], en algunos casos ha proporcionado resultados más exactos que la antropometría, sobretodo en pacientes obesos.

Entre las desventajas de este método tenemos su elevado costo, necesita tiempos de exposición prolongados a la radiación al paciente, escasa disponibilidad de los equipos.

Resonancia magnética.- Es un método seguro y preciso para evaluar la composición corporal, proporciona imágenes bidimensionales sin usar radiación X, su fundamento se basa en la energía liberada por determinados elementos como H, Na y P que al estar cargados eléctricamente se orientan de un modo determinado al someterlos a un campo magnético.

Mediante la resonancia magnética se obtienen imágenes de gran contraste entre la intensidad de la señal grasa y la de los tejidos adyacentes, lo cual permite cuantificar e identificar de forma relativamente sencilla el depósito graso[26, 27].

La ventaja que ofrece este método es la de someter al paciente a radiaciones ionizantes, no obstante el costo del mismo es un factor limitante.

1.2.6 Métodos Densitométricos

Los métodos densitométricos mas utilizados son la hidrodensitometría o pesado bajo el agua, la pletismografía acústica y la pletismografía de desplazamiento de aire.

Hidrodensitometría o pesado bajo el agua.- Esta basado en el principio de Arquímedes, y es en la actualidad el método más exacto para medir la densidad corporal total mediante la determinación del volumen.[24]

Para la realización de este método se requiere reunir en el área de investigación un tanque de agua caliente con el volumen necesario para estudiar pacientes de diferentes proporciones[28], es el métodos *gold estándar* y sirve de referencia para validad otras técnicas de análisis de composición corporal.

Para la estimación de la composición corporal con hidrodensitometría se fracciona el cuerpo en dos componentes, la masa grasa con una densidad de 0.9 gr/ml y la masa magra de 1.1 gr/ml. es necesario tomar el peso del paciente en el aire y sumergido en el agua, la diferencia entre ambos valores se conoce como volumen corporal aparente. Luego se aplican una serie de ecuaciones que permiten obtener el porcentaje de grasa corporal.

Para el cálculo es necesario considerar los “bolsillos de aire” que el cuerpo posee y hacer las correcciones respectivas para lograr exactitud en los valores obtenidos, uno de estos “bolsillos de aire” lo constituye el tracto gastrointestinal y la otra fuente es la constituida por el aire de los pulmones y la vía aérea[29].

Pletismografía acústica.- La plestimografía es una técnica densitométrica, en la cual el volumen del individuo se determina midiendo los cambios en la presión que se generan en una cámara cilíndrica cerrada.

Esta técnica fue desarrollada en el año 1993[30], se coloca una fuente de sonido en un orificio de la cámara y se monitoriza su intensidad por medio de un micrófono. Según la frecuencia de la señal, se modifica la señal acústica. La intensidad del sonido en el interior alcanza una frecuencia inversamente proporcional a la raíz cuadrada del volumen del aire existente en la cámara.

Pletismografía de desplazamiento de aire.- Este proceso es similar a la hidrodensitometría, con la diferencia que el fluido a ser desplazado es aire[31].

1.2.7 Métodos Calorimétricos

La calorimetría se define como la medición del calor que se desprende o se absorbe en los procesos biológicos, físicos o químicos. Este principio puede ser aplicado para poder determinar o medir el gasto energético de una persona y a través de eso evaluar su composición corporal. Estos métodos pueden ser de dos tipos: directos e indirectos.

Calorimetría Directa.- Mide el calor generado por el individuo dentro de una cámara o habitación, donde puede evaluarse el calor gastado por dicha persona durante la realización de actividades “normales”. El calor liberado por la persona es resultado de la energía gastada por ella. Es el método más preciso cuando se desea conocer el gasto energético por un periodo de tiempo prolongado, pero también precisa de un espacio reservado en los laboratorios de investigación y la colaboración total por parte del paciente, por lo cual no es recomendable utilizarlo en niños pequeños.

Calorimetría Indirecta.- La calorimetría indirecta es un método no invasivo que determina las necesidades nutricionales y la tasa de utilización de sustratos energéticos, de consumo de oxigeno y la producción de CO_2 obtenidos por el análisis del aire inhalado y exhalado por los pulmones.

Los dispositivos de calorimetría indirecta miden el volumen de O_2 inhalado y CO_2 exhalado durante un periodo de tiempo determinado, la duración de este examen depende de la consecución de un estado de equilibrio y del metabolismo de las vías respiratorias, esto puede observarse a través de las lecturas realizadas[32].

1.2.8 Métodos Bioquímicos

La forma más fácil de efectuar un seguimiento de la nutrición es utilizar un número mínimo de indicadores bioquímicos y centrar la atención en aquellos que puedan ser evaluados de manera regular.

Estos indicadores pueden ser utilizados para detectar estados deficitarios subclínicos, complementando así a otros métodos de valoración del estado nutricional.

Muchos estadios en el desarrollo de de una deficiencia nutricional pueden ser identificados por métodos de laboratorio. Tanto en la deficiencia primaria como secundaria.

Los objetivos de la evaluación bioquímica son los siguientes:

- Diagnosticar estados carenciales o subclínicos de malnutrición por defecto.
- Confirmar estados carenciales específicos.
- Detectar trastornos metabólicos asociados con desequilibrios nutricionales.
- Seguir evolutivamente los cambios de los desequilibrios nutricionales.

Las pruebas bioquímicas que se realizan pueden ser estáticas y dinámicas.

Las pruebas estáticas se agrupan en dos categorías

a) Medición del nutriente en líquidos o tejidos biológicos, ya sea sangre total o alguna de sus fracciones, o bien orina, saliva, pelo, líquido amniótico, uñas, piel y mucosa bucal.
b) Medición de la excreción urinaria de nutrientes, generalmente minerales, vitaminas hidrosolubles, proteínas. Para este examen suele utilizarse la orina recogida por 24 horas.

Por otra parte, las pruebas dinámicas consisten en:

a) Medición de la producción de un metabolito anormal.
b) Medición de los cambio en las actividades de ciertos componentes enzimáticos o sanguíneos.
c) Valoración de las funciones fisiológicas derivadas del déficit de un nutriente proteico.

Durante la evaluación bioquímica se debe tener presentes las siguientes recomendaciones:

- La recolección y el almacenamiento de las muestras, las muestras deben ser fáciles de recoger, estables al transporte, deben ser recogidas y almacenadas en condiciones que no afecten el o los nutrientes que se desean evaluar.
- Los nutrientes pueden variar en virtud de la disponibilidad de alimentos estacionales.
- La recolección de sangre en ayunas y de la primera micción de la mañana generalmente minimizan las fuentes de variación.
- Las muestras pueden contaminarse antes, durante o después de la recolección, los elementos trazas son los más susceptibles de contaminarse.
- Considerar la exactitud y la precisión del método analítico a ser usado.

A continuación se mencionan tres de los principales indicadores bioquímicos utilizados en la detección de estados carenciales.

1.2.8.1 ***Indicadores de carencia de Vitamina A***

Retinol.- El retinol es el indicador más ampliamente utilizado para determinar el estado de la vitamina A en la población. Puede ser medido en suero y en plasma, sin embargo esta medición tiene solo una limitada interpretatividad como medida de ingestión dietética en poblaciones bien nutridas, pues la correlación entre la ingesta y los niveles séricos en estas personas es débil[33]. Este indicador es sumamente útil en poblaciones subnutridas.

Esteres de Retinol.- En condiciones normales de nutrición de Vit. A la concentración de esteres de retinol es baja, pero cuando la ingesta es excesiva estos esteres se incrementan marcadamente, por lo cual pueden ser de suma utilidad en el caso de que la hipervitaminosis A sea el aspecto de interés investigativo.

Proteína de enlace con el Retinol.- Esta prueba se relaciona directamente con la de retinol sérico, pues esta es la proteína que lo transporta durante la circulación. La mayor ventaja es que puede ser medido en una muestra de gota de sangre seca, lo que lo hace atrayente en los estudios de campo [33].

1.2.8.2 Indicadores de Deficiencia de Hierro

La deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional más común a nivel mundial incluso la OMS ha implantado estrategias conjuntas con los países para evitarla[34]. Entre los métodos más utilizados para verificar sus valores tenemos:

Hemoglobina y hematocrito.- La hemoglobina puede ser medida con solo una muestra de sangre capilar y un hemoglobinómetro portátil. Para determinar el hematocrito no obstante se requiere centrifugar la muestra, lo que limita su aplicación. Estos dos indicadores generalmente reflejan las deficiencias severas de hierro y son poco sensibles a las formas más ligeras.

Ferritina sérica.- Es la principal reserva de hierro y el mejor indicador de las reservas del mismo, se ve limitado por el costo elevado de la prueba y porque este indicador es sumamente sensible a la presencia de infecciones.

1.2.8.3 Indicadores de Deficiencia de Yodo

Yodo.- La mayoría de yodo es excretado a través de la orina, los niveles de yodo en ella son un buen marcador del yodo dietético.

Hormona estimulante de la tiroides (TSH).- Niveles bajos de yodo estimula la secreción de esta hormona, la cual se puede detectar en muestras de sangre. La medición de TSH es indicador de deficiencia de Yodo, esta hormona es fácilmente medible, con una alta sensibilidad y especificidad.

1.3 Principales Medidas Antropométricas

La antropometría ha sido utilizada ampliamente y con éxito en la evaluación de los riesgos nutricionales, en especial en niños. Estudios realizados por la

OMS han perfeccionado la interpretación de estos indicadores[35], permitiendo utilizar estos indicadores de una manera más eficaz.

Es necesario seleccionar de manera cuidadosa cuales serán los indicadores que se utilizaran en virtud del propósito para el cual se lo va a emplear, un buen indicador es aquel que refleja mejor el problema en cuestión o predice un determinado resultado. En los individuos se usa la antropometría para identificar a las personas que necesitan una consideración especial o para evaluar la respuesta de esa persona a alguna intervención.

A continuación se detallan los principales indicadores antropométricos utilizados en la evaluación del estado nutricional.

1.3.1 Peso

El peso constituye uno de los principales parámetros indicadores de la masa y el volumen corporal, y es la medida antropométrica más utilizada.

El peso corporal suele ser medido en kilogramos; no obstante, el peso se encuentra en función del tipo morfológico y del esqueleto del individuo, por esta razón, en algunas circunstancias se utiliza para la valoración nutricional el porcentaje de cambio de peso en lugar del peso en sí mismo. Por lo general, una variación del 10% del peso normal indica la presencia de un cambio nutricional considerable, y si esta pérdida es mayor al 10% durante un espacio de tiempo considerablemente corto significa que existe una alteración nutricional importante de ser considerada.

Por esta razón, una pauta importante es calcular el peso ideal[36] de cada persona y a partir de este calcular el porcentaje de variación de peso.

Una de las fórmulas mas utilizadas para el cálculo del peso ideal es la siguiente:

$$Peso\ ideal = 50 + [3 * (\boldsymbol{T} - 150)/4]$$

En donde $\boldsymbol{T}$ es la talla en cm del paciente.

1.3.2 Talla - Longitud

La talla o longitud, es la medida lineal básica, y refleja el crecimiento esquelético, es un indicador muy importante del tamaño neonatal, sobretodo cuando no se cuenta con el peso al nacer, aunque se mide con mucha menos precisión que el peso al nacer.

La diferencia entre talla y longitud radica en la posición en la cual se mide este parámetro, la longitud se mide en posición supina, mientras que la talla se mide de pie. Se recomiendan las mediciones de longitud en niños menores de dos años y de talla para el resto.

La estatura o talla de un individuo es la suma de cuatro componentes corporales a saber: las pernas, la pelvis, la columna vertebral y el cráneo. El paciente debe estar de espaldas haciendo contacto con el estadimetro, con la vista fija al frente y los pies formando ligeramente una V con los talones entreabiertos. La medición debe hacerse por duplicado para verificar su correcta toma[37].

1.3.3 Índice de Masa Corporal (IMC)

El IMC es un parámetro muy utilizado como indicador del volumen corporal y para comparar el estado nutricional entre diversas poblaciones y la grasa corporal total. Es el índice más utilizado a nivel mundial. Se determina según el criterio de la OMS[38] a través de la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{IMC = Peso\ (kg)/Talla\ (m^2)}$$

En los hombres y mujeres en edad adulta se espera un IMC entre 18,5 y 24,9 lo cual es considerado normal.

La clasificación del la composición corporal en función del IMC está dado por el siguiente cuadro:

TABLA No. 1* Valores de IMC y Diagnostico	
Estado Nutricional	**IMC**
Bajo Peso	< 18,5
Normal	18,5 – 24,9
Sobrepeso	25 – 29,9
Obesidad Grado I	30 – 34,9
Obesidad Grado II	35 – 39,9
Obesidad Mórbida	> 40

* Valores de IMC proporcionados por la OMS

La presencia de edemas o ascitis y un crecimiento tumoral excesivo limitan la validez del peso como parámetro nutricional, pues bajo estas condiciones el aumento del agua corporal y la carga tumoral pueden enmascarar una autentica depleción de grasas y proteínas[39].

Para poder identificar problemas y/o enfermedades de carácter nutricional, es necesario hacer un seguimiento a los cambios del IMC del paciente por un lapso de tiempo adecuado. En la actualidad el IMC se encuentra estandarizado para su uso en niños y adolescentes. No obstante, conforme los niños crecen su grasa corporal va a variar, por lo cual, su IMC va a depender de la edad del niño y por supuesto también dependerá del genero, pues los chicos y las chicas difieren en su contenido de grasa corporal conforme maduran[40].

1.3.4 Perímetro Cefálico

El perímetro cefálico, también llamado circunferencia frontoccipital, guarda estrecha relación con la talla y con el crecimiento cerebral, y puede proporcionar información importante para diagnóstico y el pronóstico que la aportada solo por el peso al nacer[41].

El perímetro cefálico del recién nacido es de 34 cm (±2 cm). Aunque este perímetro puede verse afectado por traumatismos producidos al momento del parto, ocasionando una elevación de la medida.

El registro sistemático del perímetro cefálico, su comparación con los estándares y la evolución de la velocidad del crecimiento del mismo, permite detectar alteraciones de este parámetro reflejadas en una desviación de su canal de crecimiento habitual.

1.3.5 Perímetro Braquial

El perímetro braquial o circunferencia del brazo, es de gran utilidad y se utiliza como una medida de delgadez, es sencillo de medir y nos proporciona información del tejido magro y graso del brazo.

La circunferencia braquial se utiliza desde hace muchos años en la evaluación nutricional tanto en niños como en adultos[42], para su correcta medición debe medirse en el punto medio entre el acromion y el olecranon, utilizando una cinta inextensible delgada. Usado en combinación con el pliegue tricipital permite calcular perímetro muscular y área muscular braquial que son indicadores de masa magra.

1.3.6 Perímetro Abdominal

Es la medición que se realiza alrededor del abdomen en un punto específico, por lo general se lo mide en un punto intermedio entre la cresta iliaca y la última costilla, se lo conoce también como circunferencia de cintura (CC) y es un método de tamizaje de obesidad visceral. La circunferencia de cintura varía entre hombres y mujeres, y en personas con un IMC mayor a 35 no es una medida confiable. Los hombres con CC mayor a 102 y las mujeres con CC mayor a 88 tienen un riesgo cardiovascular alto.

TABLA No 2 Valores de CC y su significado*		
	Mujeres	Varones
Bajo Riesgo	≤ 79 cm	≤ 93 cm
Riesgo Incrementado	80 – 87 cm	94 – 101 cm
Riesgo Incrementado Sustancialmente	≥ 88 cm	≥ 102 cm

*Hipertensión y Enfermedades Vasculares (WHO. Obesity, preventing and managing the global epidemic – report of a WHO consultation of obesity. Geneva: WHO, 1997. En)

La CC está fuertemente relacionada en ambos sexos con la acumulación de grasa en el tronco. Se ha observado, que no solo la cantidad de grasa corporal total, sino que también su distribución es un indicador importante acerca del riesgo de padecer enfermedades, tales como diabetes tipo II, hipertensión y enfermedades cardiovasculares[43].

Para que la CC sea eficaz a la hora de identificar los riesgos de padecer estas enfermedades debe ser medida en los puntos correctos, utilizar la herramienta adecuada y utilizar una tabla normativa adecuada[44].

1.3.7 Pliegues Cutáneos

Sirven para valorar los depósitos de grasa subcutánea, los cuales se estiman constituyen el 50% de la grasa corporal. La medición se practica pidiéndole al paciente que este relajado, el pliegue formado de manera paralela al eje longitudinal con el pulgar y el índice de la mano izquierda, se separa del musculo subyacente y se mide en ese punto, colocando el plicómetro perpendicular al pliegue. La lectura de la medida se la realiza a los 2 ó 3 segundos de haber colocado el plicometro.

Los pliegues más utilizados son:

Pliegue trícipital.- Este pliegue estima la obesidad generalizada y es más apropiada cuando se realizan evaluaciones nutricionales en serie a un mismo paciente debido al tiempo necesario para que se produzcan cambios clínicamente significativos.

Para la toma de este parámetro se debe identificar el punto medio que existe entre la saliente ósea del acromion y el olecranon, a lo largo del brazo no dominante con el codo flexionado 90º. Una vez identificado este punto medio se deja caer el brazo en forma natural y se procede a la medición del pliegue.

El procedimiento de medición debe hacerse por triplicado y anotar el promedio de los valores.

Un valor por encima del promedio indica una mayor acumulación de grasa en el organismo, por lo que se debe valorar al paciente íntegramente, por otra parte, un valor por debajo del promedio indica desnutrición o la propensión a desarrollarla.

Pliegue bicipital.- Se mide en el lado opuesto a la medida del pliegue tricipital, al igual que el pliegue tricipital sirve para valorar indirectamente el grosor del tejido adiposo subcutáneo.

Pliegue subescapular.- Este pliegue es un indicador de la obesidad troncular, este pliegue en conjunto con el suprailíaco han demostrado ser los mejores predictores de la obesidad adulta.

Este pliegue se toma en la vertical del ángulo inferior de la escapula, inmediatamente por debajo. Se ha recomendado que este sea uno de los pliegues más utilizados durante la valoración nutricional de adolescentes[45].

Pliegue suprailíaco.- Este pliegue se mide un centímetro por encima y dos por dentro de la espina suprailiaca posterior de forma oblicua.

CAPITULO 2

2 MATERIALES Y METODOS:

Esta investigación ha sido orientada a determinar la composición corporal y el estado nutricional de los jóvenes que ingresan a estudiar en la ESPOL.

Para lograr este objetivo se trabajo en conjunto con la coordinación del programa y con el vicerrectorado de asuntos estudiantiles para realizar un llamado a todos los estudiantes de nivel 100 que ingresaron a la ESPOL durante el periodo 2011 – 2012, ellos serian sometidos a una serie de análisis para determinar el objetivo final.

2.1 Materiales

2.1.1 Materiales Biológicos

El material biológico a ser utilizado para esta investigación, consistió en 909 alumnos del nivel 100 de ESPOL que ingresaron durante el periodo 2011 – 2012, las edades de estos estuvieron comprendidas entre 16 – 37 años, a este grupo de estudiantes se les evaluó el peso, la talla, pliegue tricipital, complexión, circunferencia de brazo, circunferencia de cintura, IMC y % de grasa, todos estos análisis fueron realizados en el laboratorio de nutrición del Programa de Especialización Licenciatura en Nutrición.

A cada uno de los estudiantes evaluados se les hizo conocer la razón del análisis y estuvieron de acuerdo con la utilización de sus datos para la realización de la investigación[3].

2.1.2 Materiales de Laboratorio

Los equipos y materiales de laboratorio que fueron usados durante este estudio fueron los siguientes:

a) TANITA Body Composition Analyzer TBF-215, con sensibilidad de 0,1 Kg, se utilizo para el evaluar el peso y la talla de los estudiantes, así como para realizar el cálculo de IMC y % de grasa.

b) HARPENDER Skinfold Caliper, con un dial de graduación de 0,20 mm y con una exactitud del 99 %, este fue utilizado para medir el pliegue tricipital.

c) Cinta Ergonómica SECA 201, con un alcance de medición de 15 – 205 cm, este equipo fue utilizado para la medición de la circunferencia de cintura y el perímetro braquial.

Para el análisis estadístico se utilizó el software Epi Info ™ versión 3.5.3.

Al final de este trabajo podrán encontrarse las hojas técnicas de los equipos de laboratorio utilizados.

2.2 Métodos

Para la realización de este trabajo de investigación se tomó como referencia los métodos del manual de antropometría del INNSZ[37] y de la OMS[46]. Y la interpretación de los datos obtenidos fue valorada con el software Epi Info ™ y los resultados obtenidos fueron validados con los datos y las publicaciones de la OMS[46].

CAPITULO 3

3 ANALISIS DE DATOS, RESULTADOS Y DISCUSION:

Para la realización de este estudio se convocó a los estudiantes de nivel 100 de la ESPOL para que acudan al laboratorio de nutrición de PROTAL a fin de efectuar la evaluación antropométrica del estudiante, a cada estudiante se le realizaron las mediciones requeridas y se les entregó un certificado de participación y un acuerdo de confidencialidad para el uso de sus datos en la investigación[3].

Mujeres	432
Hombres	477
Total	909

3.1 Análisis Estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el software EPI Info TM y se pudieron obtener los siguientes resultados.

VALORES DE IMC*						
SEXO	**BAJO PESO**	**NORMAL**	**SOBREPESO**	**OBESIDAD I**	**OBESIDAD II**	**TOTAL**
Mujeres	50	305	61	15	1	432
Hombres	33	300	111	27	6	477
Total	83	605	172	42	7	909

*** Ver tabla # 1**

Ilustración 1: (Totales de IMC por sexo)

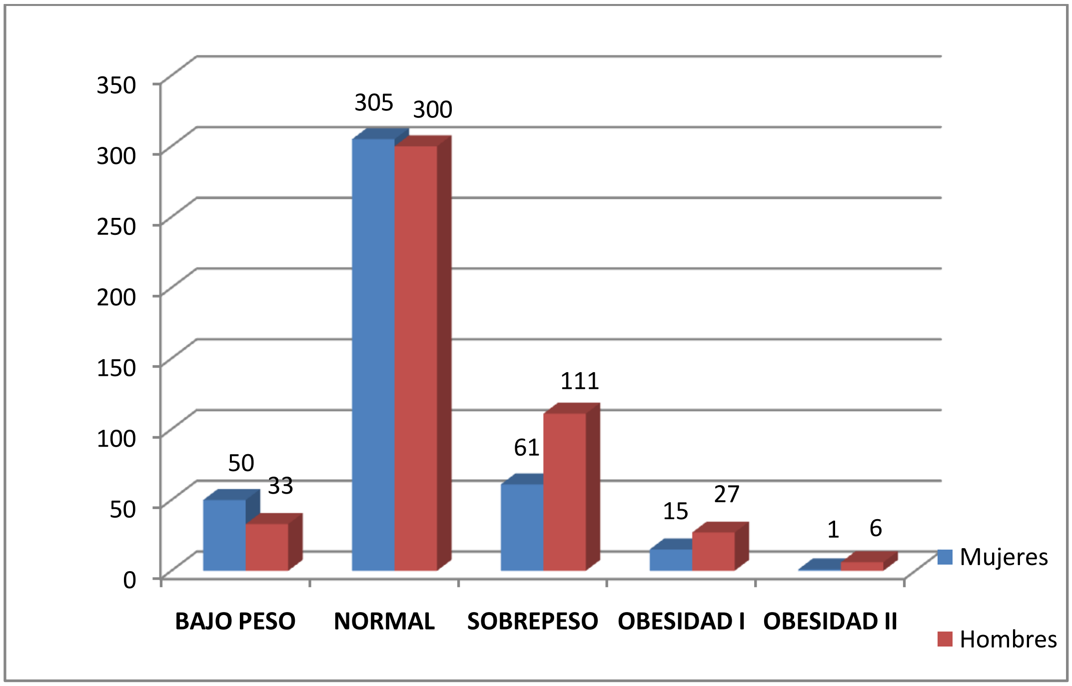
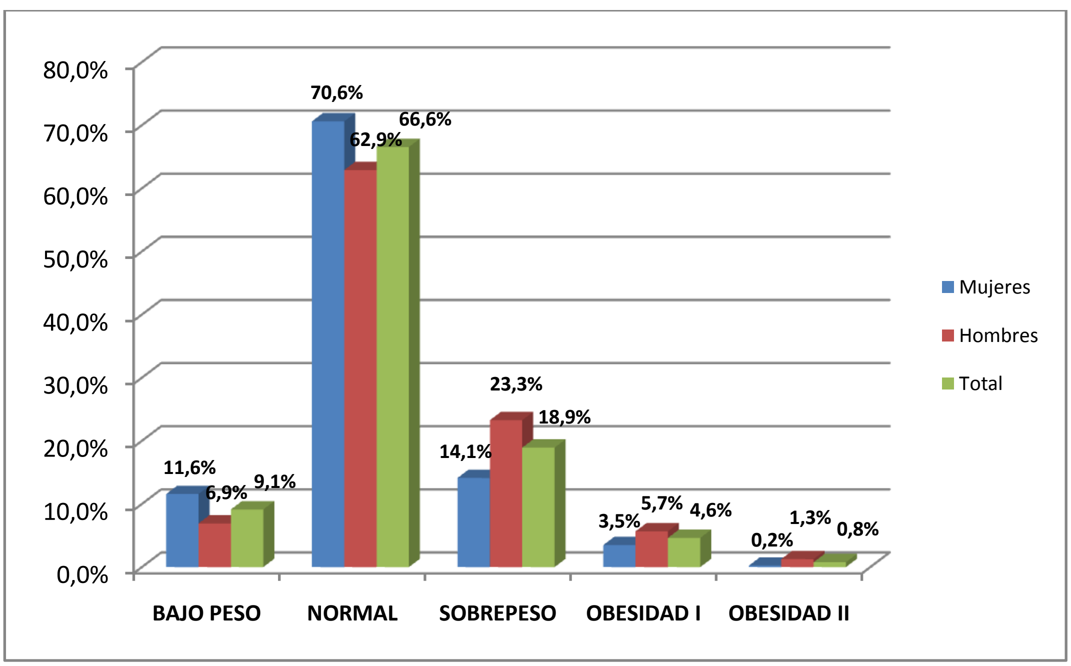


Ilustración 2: (Porcentajes de IMC por Sexo)



De acuerdo con los datos observados podemos concluir que un gran porcentaje de los estudiantes que ingresaron en el periodo 2011 (24.3%) se encuentran por encima de los valores normales de IMC. De estos 144 son hombres y 77 son mujeres.

Existe también una gran población de estudiantes (66.6%) con valores normales de IMC, mientras que el 9.1% presentan bajo peso.

PORCENTAJE DE GRASA							
SEXO	**EXTREMO BAJO**	**MUY BAJO**	**BAJO**	**NORMAL**	**ALTO**	**MUY ALTO**	**TOTAL**
Mujeres	62	44	54	148	58	66	432
Hombres	37	62	98	120	121	39	477
Total	99	106	152	268	106	105	909

Ilustración 3 (Total basados en Porcentaje de Grasa)

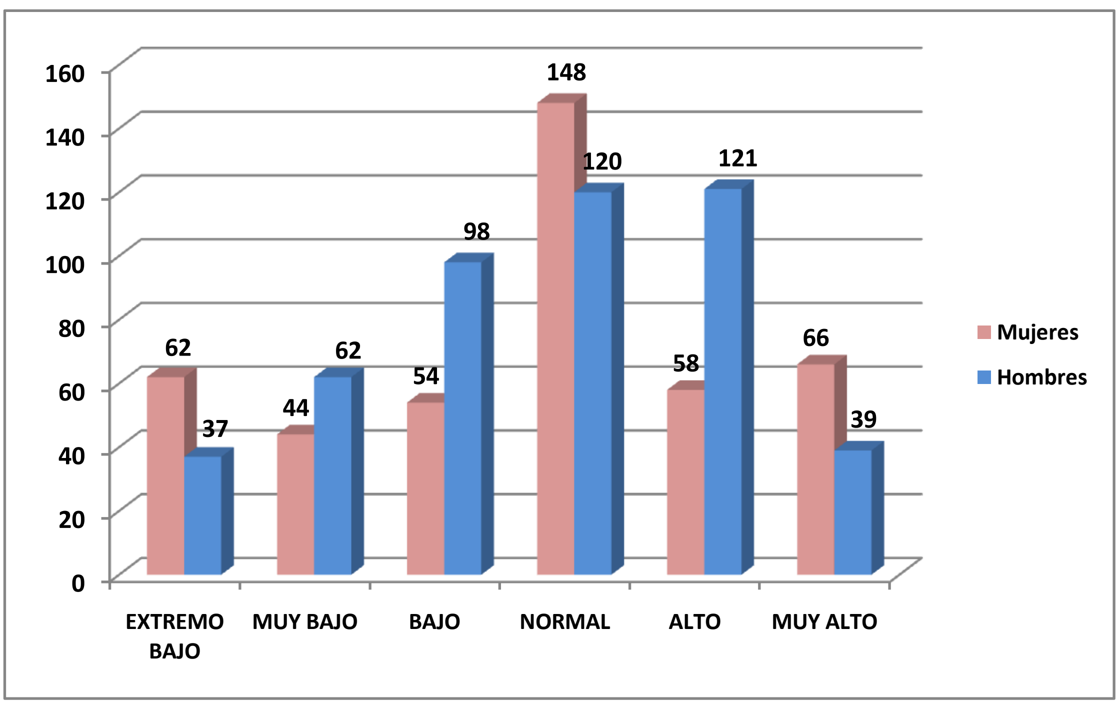
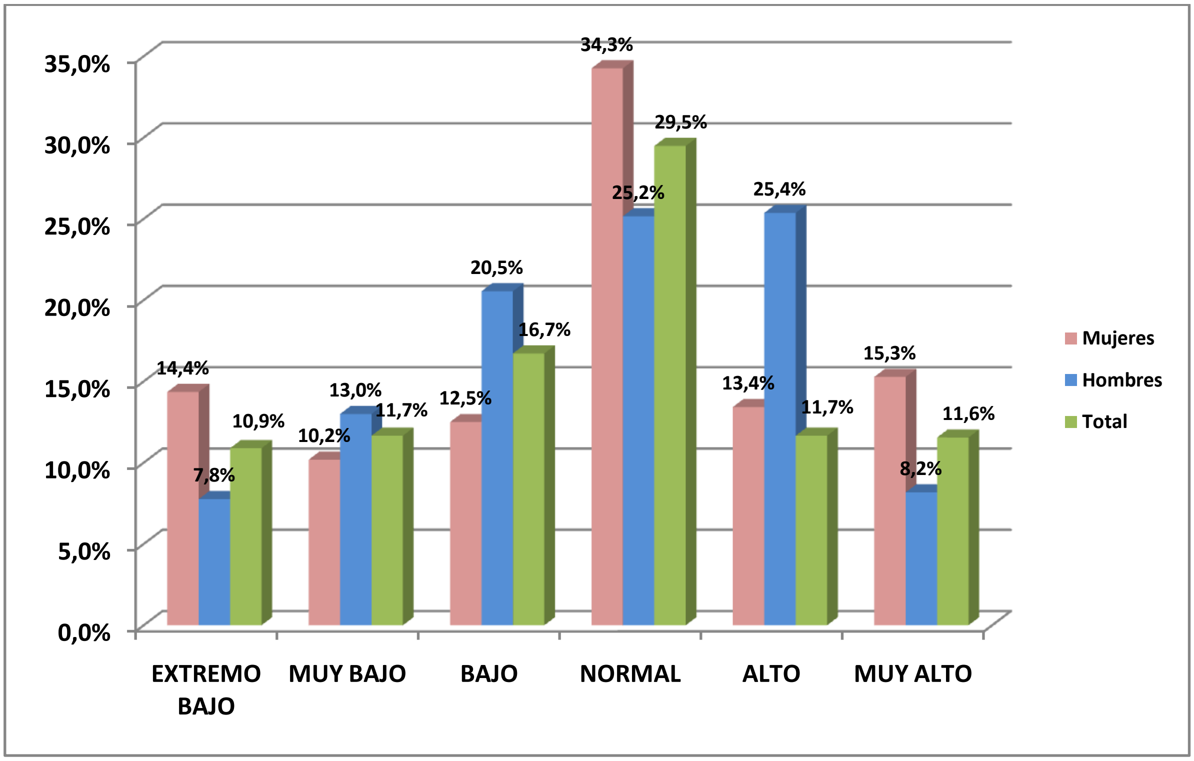


Ilustración 4 (Porcentajes basados en Grasa Corporal)



Para la realización del análisis estadístico se utilizaron los valores internacionales de la OMS como se resumen en la tabla siguiente:

DIAGNOSTICO DE PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL		
	HOMBRES	MUJERES
EXTREMO BAJO	< 7.00	< 14.00
MUY BAJO	7.00 – 9.99	14.00 – 16.99
BAJO	10 – 12.99	17.00 – 19.99
NORMAL	13 – 16.99	20.00 – 26.99
ALTO	17 – 25.00	27.00 – 31.00
MUY ALTO	> 25.00	> 31.00

Los porcentajes de grasa corporal nos indican que existe un 33.9% (160) de los varones que formaron parte del estudio presentan un valor por encima del normal, solo el 25.2% (120) de los varones tienen un valor de grasa normal para su edad y el restante 40.9% (197) están por debajo de lo normal.

Por otro lado el 28.7% (124) de las mujeres que participaron en el estudio presentan valores elevados de grasa corporal para su edad, el 34.3% (148) lo presentan normal y un 37.1% (160) de las mujeres tienen un valor por debajo de lo normal.

CIRCUNFERENCIA DE CINTURA*				
SEXO	**BR**[1]	**RI**[2]	**RIS**[3]	**TOTAL**
Mujeres	233	130	69	432
Hombres	404	45	28	477
Total	637	175	97	909

*** Ver tabla # 2**

[1] BAJO RIESGO
[2] RIESGO INCREMENTADO
[3] RIESGO INCREMENTADO SUSTANCIALMENTE

Ilustración 5 (Totales en base a Perímetro de Cintura)

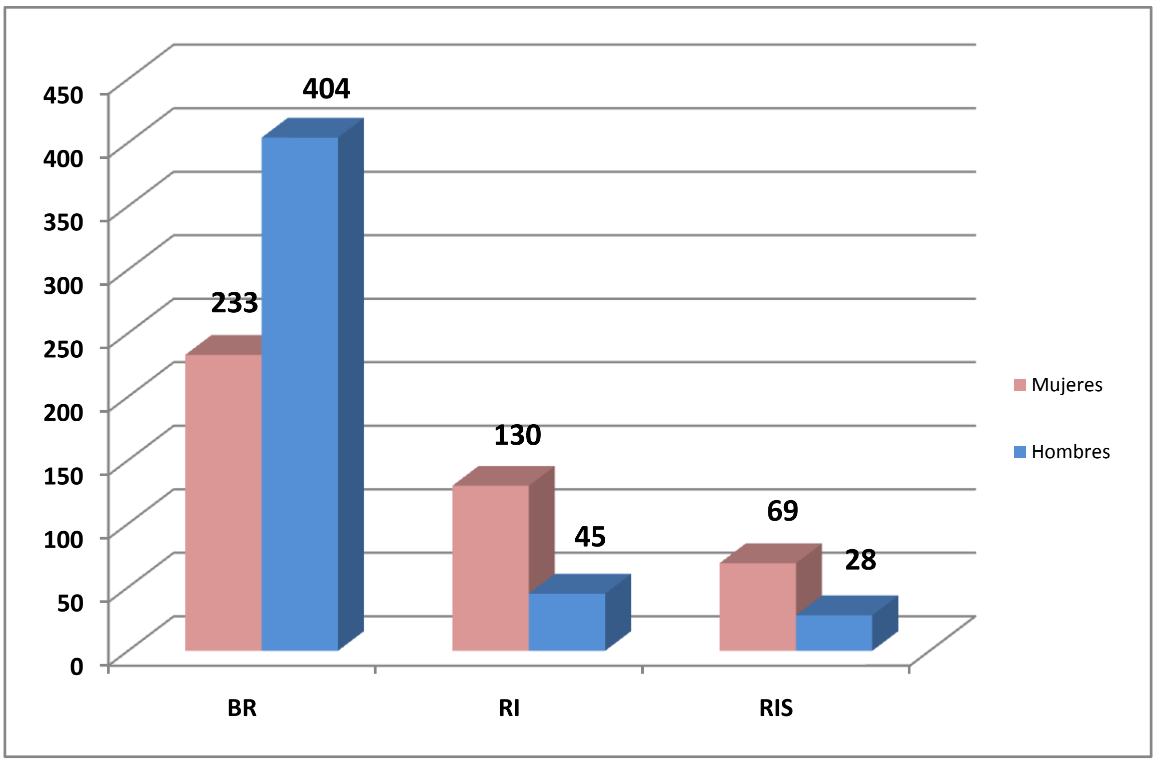
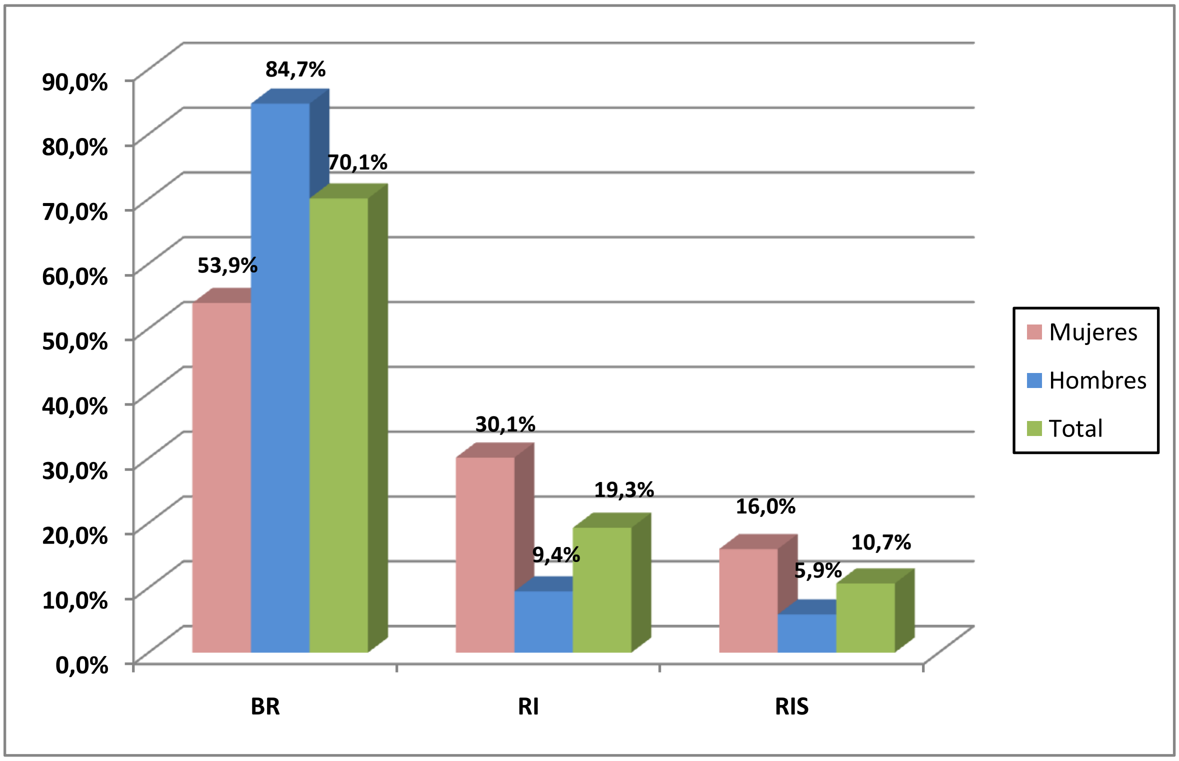
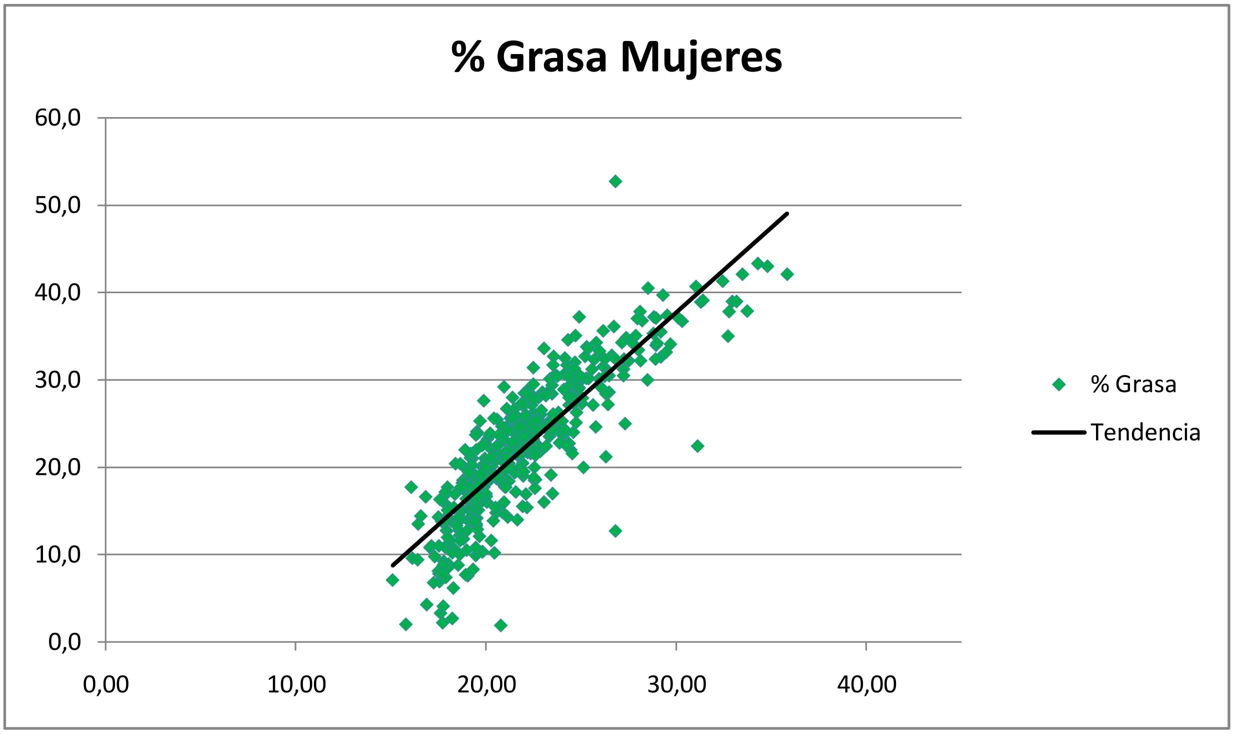


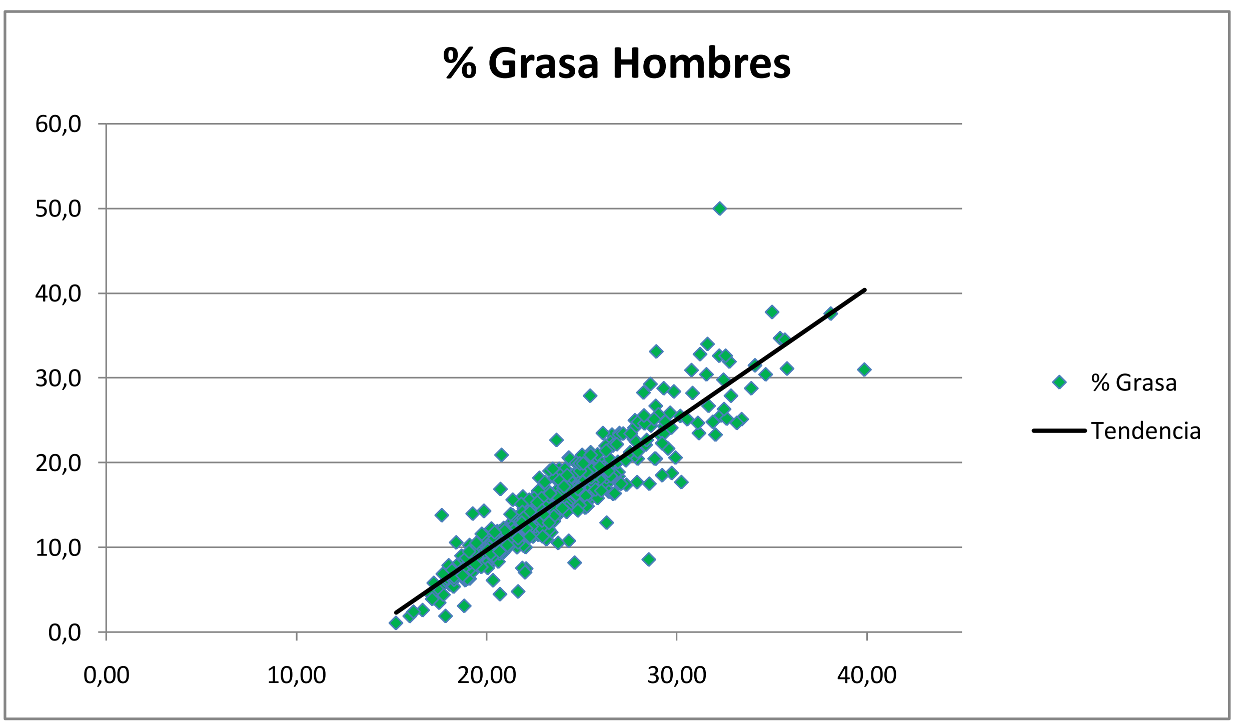
Ilustración 6 (Porcentajes en base a Perímetro de Cintura)



El 84.7% (404) de los varones presentan un bajo riesgo con respecto al perímetro de cintura, no obstante el 46.1% (199) de las mujeres presentan riesgos incrementados respecto a su perímetro de cintura.

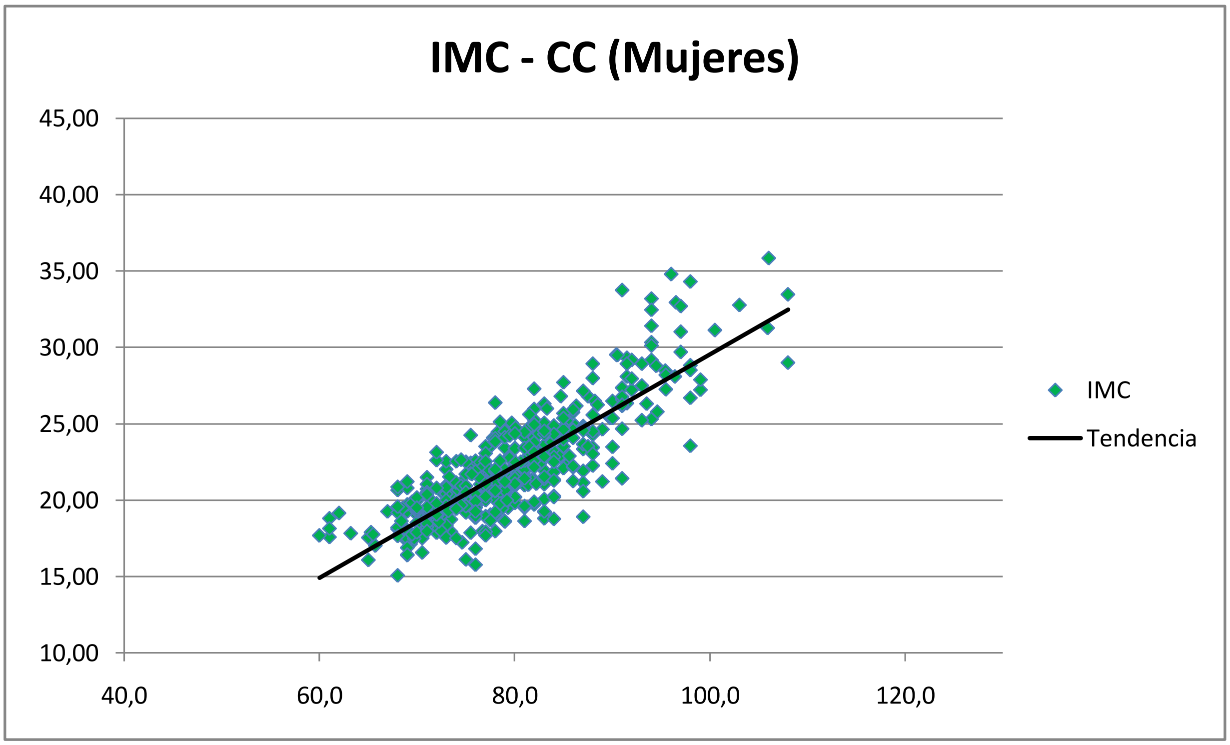
RELACION ENTRE IMC Y PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL

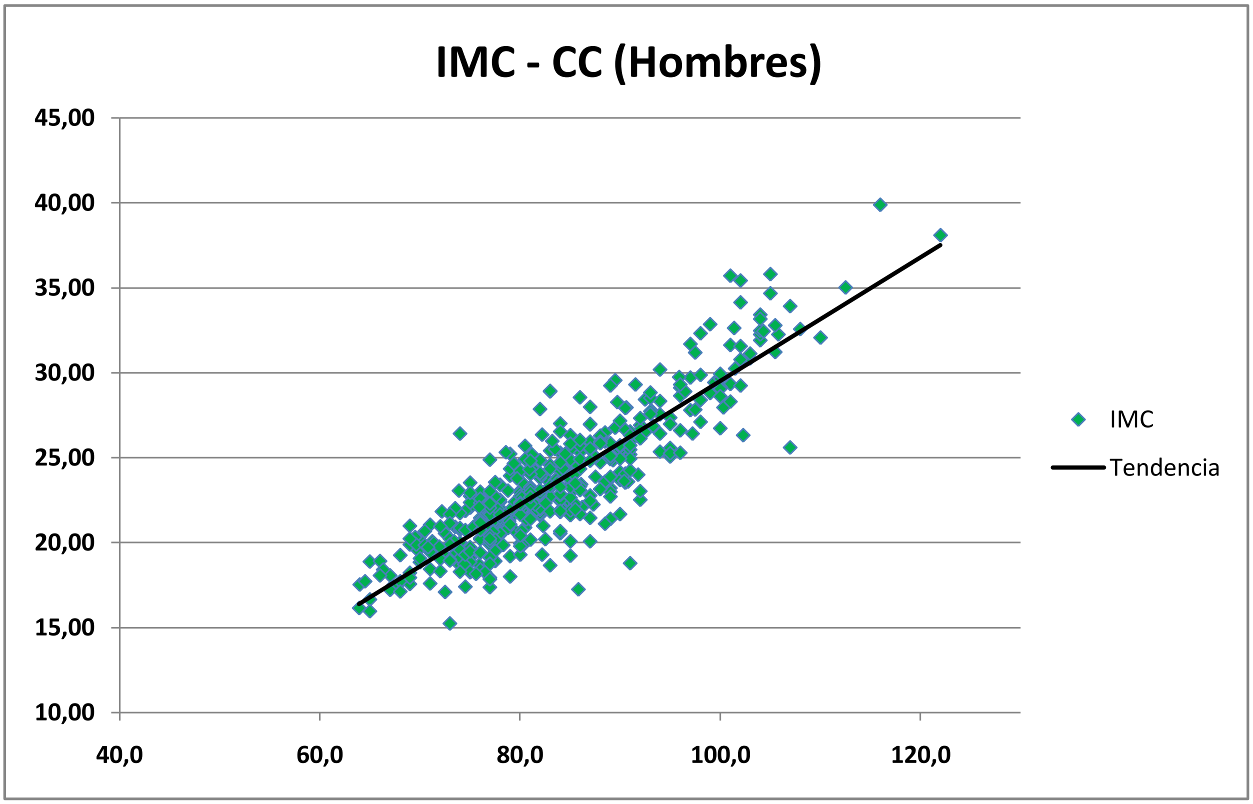




Existe una relación directa entre el IMC y el porcentaje de grasa corporal, tanto en hombre como en mujeres, lo cual puede ser comprobado de acuerdo a los gráficos previamente mostrados.

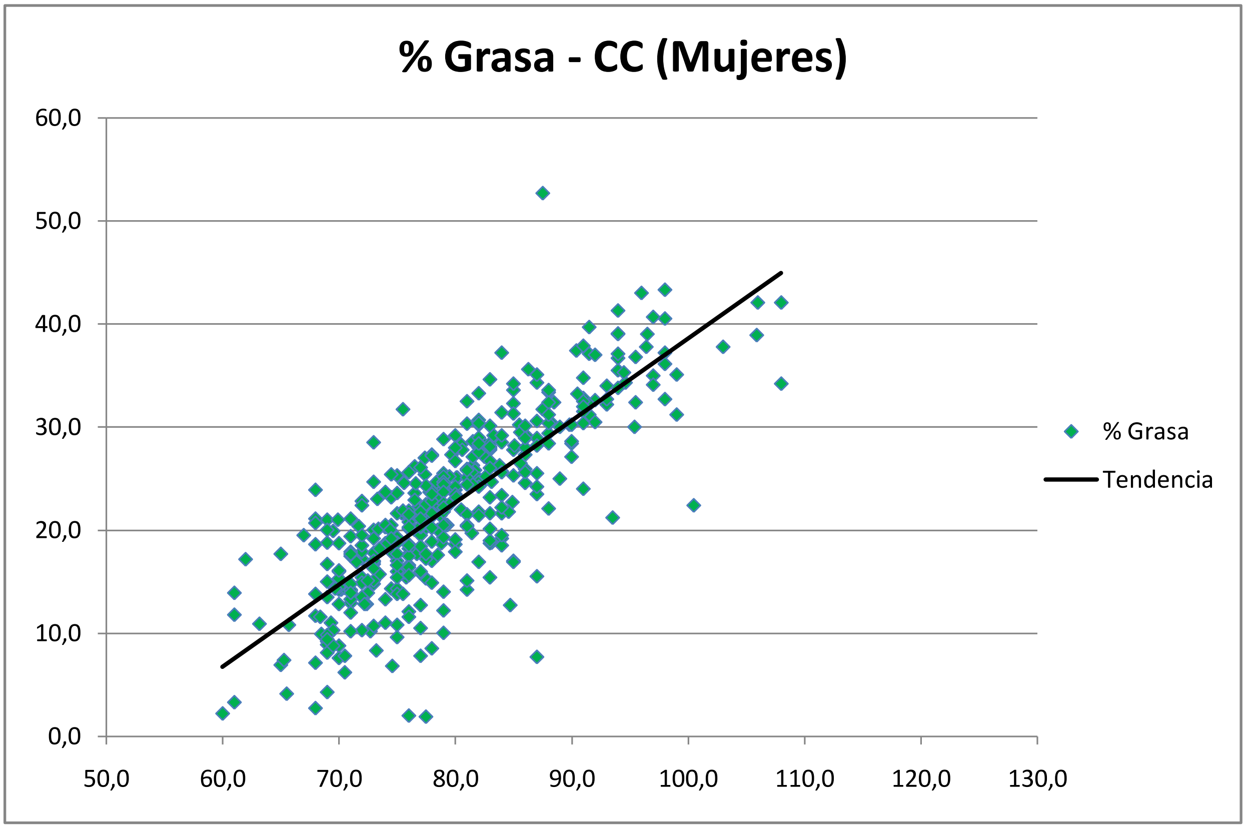
RELACION ENTRE IMC Y PERIMETRO DE CINTURA

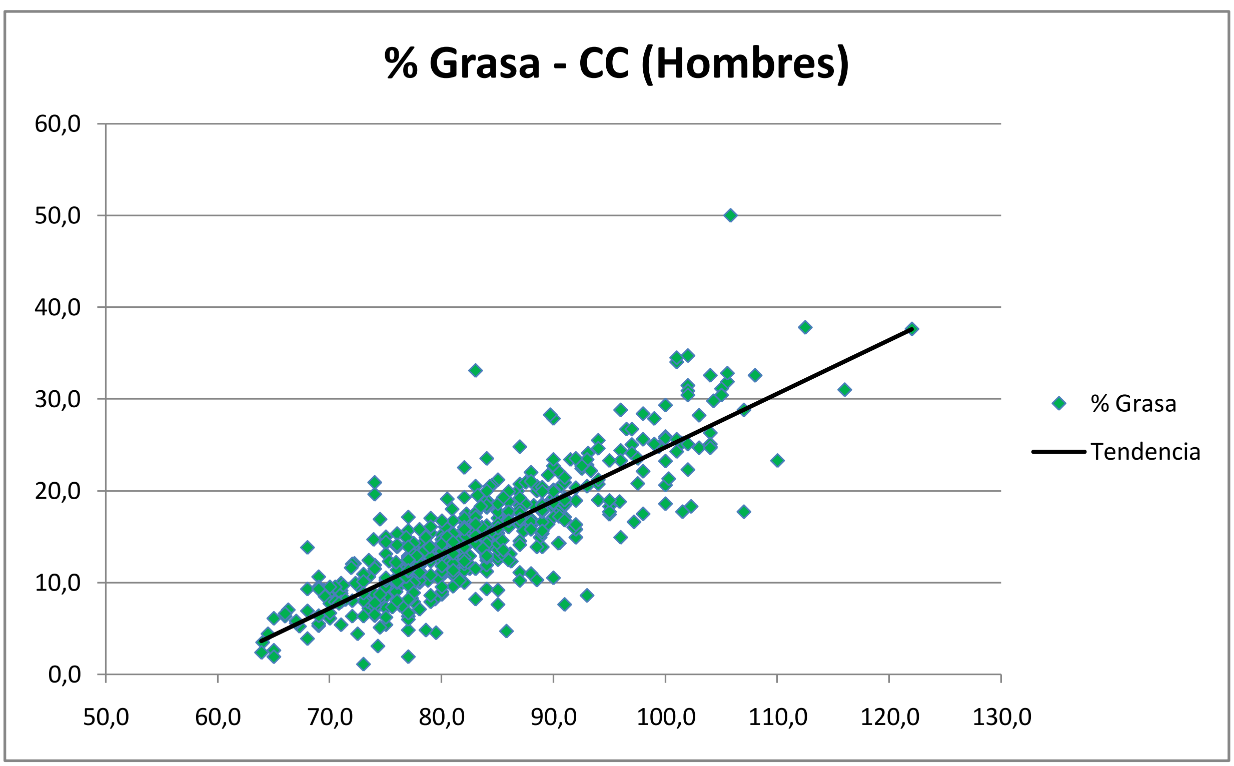




El IMC y el perímetro de cintura se encuentran de igual modo inter-relacionados de forma directa tanto en hombres como en mujeres, como lo demuestran los gráficos previamente insertados.

RELACION ENTRE PORCENTAJE DE GRASA Y PERIMETRO DE CINTURA


% Grasa - CC (Mujeres)
60,0
50,0
40,0
30,0
20,0
10,0
0,0
50,0
60,0
70,0
80,0
90,0
100,0
110,0
120,0
130,0
% Grasa
Tendencia


% Grasa - CC (Hombres)
60,0
50,0
40,0
30,0
20,0
10,0
0,0
50,0
60,0
70,0
80,0
90,0
100,0
110,0
120,0
130,0
% Grasa
Tendencia

El porcentaje de grasa corporal se encuentra relacionado de manera directa con el perímetro de cintura tanto en hombres como en mujeres, esto se puede comprobar a través de los gráficos previamente expuestos.

3.2 Discusión

La valoración del estado nutricional como ya ha sido analizado a través de este trabajo es una tarea compleja que puede ser realizada de algunas maneras, en este trabajo se ha utilizado la antropometría para la valoración nutricional, lo cual ya ha sido un método validado para determinar el estado nutricional de una población [47].

Este trabajo es el primero de este tipo realizado con estudiantes de ESPOL y se espera que sea un referente para trabajos posteriores, los datos obtenidos son de gran validez y servirán para ser comparados en estudios longitudinales para evaluar en función del tiempo como ha evolucionado el estado nutricional de los estudiantes que ingresaron en ESPOL durante el año 2011.

Dentro de los resultados obtenidos podemos ver que basándonos en los valores de IMC, el 66.6% de los estudiantes se encuentran dentro de un rango normal, esto nos indica que un gran porcentaje de los estudiantes que ingresan a ESPOL se encuentran dentro de los parámetros considerados normales.

Al observar el porcentaje de grasa corporal se determina que existe un gran porcentaje de varones (33.6%) con valores por encima de lo normal, como es bien conocido, los niveles elevados de grasa corporal pueden contribuir con el tiempo a la aparición de problemas de salud como hipercolesterolemia, ateroesclerosis entre otros, la universidad podría tomar acción implementando medidas cautelares como promover actividades deportivas, mejorar los servicios de alimentación, estas medidas pueden contribuir a que la grasa corporal de estos estudiantes disminuya.

Con respecto al perímetro de cintura se observó que el 46.1% de las mujeres tenían valores por encima de lo normal, la medida de la circunferencia de cintura nos permite también identificar riesgos de padecer enfermedades cardiovasculares. Al igual que lo analizado anteriormente, la universidad puede contribuir de manera adecuada en disminuir estos riesgos promoviendo actividades deportivas y solicitando a los servicios de alimentación la implementación de menús adecuados.

CAPITULO 4

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

4.1 Conclusiones

Los resultados obtenidos durante la realización del presente trabajo nos permiten realizar las siguientes conclusiones:

- Tanto los hombres como las mujeres presentaron en su mayoría peso normal adecuado, con tendencia al bajo peso y pocos sujetos con sobrepeso.
- Existe un alto porcentaje de estudiantes con un estado nutricional adecuado (66.6%), no obstante este valor podría mejorar pues existe un 23.3% de hombres con sobrepeso que podrían incurrir en futuros inconvenientes con respecto a su salud, los mismos que con un adecuado régimen tanto alimenticio como de actividad pueden disminuir su IMC.
- Existe una relación directamente proporcional entre estos tres factores (IMC, perímetro de cintura y % de grasa corporal), por lo tanto si una de ellas es modificada podríamos modificar las demás, es decir si contribuimos en la disminución del porcentaje de grasa corporal en hombres y mujeres estaremos disminuyendo también el IMC y el

perímetro de cintura, mejorando también el estado físico-nutricional de los estudiantes.

4.2 Recomendaciones

Entre las recomendaciones que podríamos obtener una vez concluido este estudio tenemos:

- La universidad puede contribuir en mejorar el estado nutricional de los estudiantes que ingresan, promoviendo actividades deportivas extracurriculares y exigiendo a los servicios de alimentación de la universidad un menú adecuado que provea los requisitos mínimos nutricionales para los estudiantes y los trabajadores de la universidad.
- Se puede contar con una persona cualificada que verifique que los menús que se sirven en los diferentes locales sea el adecuado.
- Se recomienda el uso de la base de datos obtenida para este estudio en un estudio posterior con los mismos estudiantes para verificar en un lapso de tiempo razonable cómo han evolucionado los datos, este nuevo resultado servirá para verificar si las medidas adoptadas por la universidad han sido las adecuadas.

BIBLIOGRAFIA

1. Willet, W., *Nutricional epidemiology*. Second Edition ed. 1998: Oxford University Press. 245-247.

2. Martín Peña, G., *Nutrición en atención primaria*, ed. J. Editores. 2001, Madrid. 43.

3. Mundial, A.M., *Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. 1964: Helsinki.

4. Hernandez Rodriguez, M., *Valoración del estado de nutrición. En Alimentación Infantil,*. 1985, Madrid.

5. Palavecino, N., *Nutricion Para el Alto Rendimiento*. Coleccion Ciencias de la Salud. 2002, Buenos Aires.

6. Burke, B.S. and H.C. Stuart, *A method of diet analysis: Application in research and pediatric practice.* The Journal of Pediatrics, 1938. **12**(4): p. 493-503.

7. Sabaté, J., *Estimación de la ingesta dietética : métodos y desafíos 1.* Medicina clínica, 1993(1993; 100(15)): p. 591-596.

8. Sánchez González, E., *Valoración clínica y antropométrica del estado nutricional en la infancia.* Boletin de Pediatria (Asturias), 1991. **32**(141): p. 217-230.

9. Surós Batlló, A. and J. Surós Batlló, *Semiología médica y técnica exploratoria*. Octava ed, ed. E.D. S.L. 2001, Barcelona. 1156.

10. Rodríguez Martínez, G., et al., *Exploración del estado nutricional y composición corporal.* Anales españoles de pediatría, 1998(1998 FEB; 48 (2)): p. 111-115.

11. de Onis, M. and J. Habicht, *Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization*

Expert Committee. The American Journal of Clinical Nutrition, 1996. **64**(4): p. 650-658.

12. Martínez Costa, C. and L. Martínez Rodríguez, *Valoracion del Estado Nutricional*, in *Manual Práctico de Nutrición en Pediatría*, Ergon, Editor. 2007: Madrid. p. 31-39.

13. Ravasco, P., H. Anderson, and F. Mardones, *Métodos de Valoracion del Estado Nutricional.* Nutricion Hospitalaria, 2010. **25**(3): p. 57-66.

14. Nyboer, J., M.M. Kreider, and L. Hannapel, *Electrical Impedance Plethysmography: A Physical and Physiologic Approach to Peripheral Vascular Study.* Circulation, 1950. **2**(6): p. 811-821.

15. Hoffer, E.C., C.K. Meador, and D.C. Simpson, *A RELATIONSHIP BETWEEN WHOLE BODY IMPEDANCE AND TOTAL BODY WATER VOLUME*.* Annals of the New York Academy of Sciences, 1970. **170**(2): p. 452-461.

16. Kushner, R. and D. Schoeller, *Estimation of total body water by bioelectrical impedance analysis.* The American Journal of Clinical Nutrition, 1986. **44**(3): p. 417-424.

17. Chumlea, W.C. and S.S. Guo, *Bioelectrical Impedance and Body Composition: Present Status and Future Directions.* Nutrition Reviews, 1994. **52**(4): p. 123-131.

18. Harrison, G. and T. Van Itallie, *Estimation of body composition: a new approach based on electromagnetic principles.* The American Journal of Clinical Nutrition, 1982. **35**(5): p. 1176-1179.

19. Cochran, W.J., et al., *Total Body Electrical Conductivity Used to Determine Body Composition in Infants1.* Pediatric Research, 1986. **20**(6): p. 561-564.

20. Bellido Guerrero, D. and J. Carreira Arias, *Análisis por absorciometría de rayos X de doble energía y composición corporal.* Nutrición Clinica en Medicina, 2008. **2**(2): p. 85-118.

21. Haarbo, J., et al., *Validation of body composition by dual energy X-ray absorptiometry (DEXA).* Clinical Physiology, 1991. **11**(4): p. 331-341.

22. Chiba, T., et al., *Ultrasonography as a Method of Nutritional Assessment.* Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 1989. **13**(5): p. 529-534.

23. Kuczmarski, R., M. Fanelli, and G. Koch, *Ultrasonic assessment of body composition in obese adults: overcoming the limitations of the skinfold caliper.* The American Journal of Clinical Nutrition, 1987. **45**(4): p. 717-724.

24. Brodie, D., V. Moscrip, and R. Hutcheon, *Body Composition Measurement: A Review of Hydrodensitometry, Anthropometry, and Impedance Methods.* Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.), 1998. **14**(3): p. 296-310.

25. Borkan, G., et al., *Assessment of abdominal fat content by computed tomography.* The American Journal of Clinical Nutrition, 1982. **36**(1): p. 172-177.

26. Staten, M.A., W.G. Totty, and W.M. Kohrt, *Measurement of fat distribution by magnetic resonance imaging.* Investigative radiology, 1989. **24**(5): p. 345-9.

27. Thomas, E.L., et al., *Magnetic resonance imaging of total body fat.* Journal of Applied Physiology, 1998. **85**(5): p. 1778-1785.

28. Goldman, R.F. and E.R. Buskirk, *Body Volume Measurement by Underwater Weighing: Description of a Metod*, in *Techniques for Measuring Body Composition*. 1959: Massachusetts. p. 78-89.

29. Suverza Fernandez, A. and K. Haua Navarro, *Manual de Antropometría*. 2009, Mexico.

30. Valerio Jimenez, O.S., et al., *Pre-term infant volume measurements by acoustic plethysmography.* Journal of Biomedical Engineering, 1993. **15**(2): p. 91-98.

31. Gundlach, B.L. and G.J. Visscher, *The plethysmometric measurement of total body volume.* Human biology, 1986. **58**(5): p. 783-99.

32. Diener, J.R.C., *Calorimetria indireta.* Revista da Associação Médica Brasileira, 1997. **43**: p. 245-253.

33. de Pee, S. and O. Dary, *Biochemical Indicators of Vitamin A Deficiency: Serum Retinol and Serum Retinol Binding Protein.* The Journal of Nutrition, 2002. **132**(9): p. 2895S-2901S.

34. Freire, W.B., *La anemia por deficiencia de hierro: estrategias de la OPS/OMS para combatirla.* Salud Pública de México, 1998. **40**: p. 199-205.

35. Beaton, G., et al., *Appropriate Uses of Anthropometric Indices in Children: a report based on an ACC/SCN workshop.* 1990, United Nations Adminitrative Commite on Cordination: New York. p. 48.

36. Pai, M. and F. Paloucek, *The origin of the "ideal" body weight equations.* The Annals of Pharmacotherapy, 2000. **34**(9): p. 1066-1069.

37. Aparicio, M.R., et al., *Manual de Antropometría*, ed. I.N.d.C.M.y.N.S. Zubiran". 2004, Mexico.

38. W.H.O., *Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry*. 1995, WHO Technical Series Report: Geneva.

39. Gómez Candela, C. and A.I. de Cos, *Nutrición en Atencion Primaria*, ed. J. Editores. 2001, Madrid.

40. Burrows A, R., N. Díaz S, and S. Muzzo, *Variaciones del índice de masa corporal (IMC) de acuerdo al grado de desarrollo puberal alcanzado.* Revista médica de Chile, 2004. **132**: p. 1363-1368.

41. Macchiaverni, L.M. and A. Barros Filho, *Perímetro Cefálico: Por qué medir siempre.* Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, 1998. **31**(4): p. 595-609.

42. Berdasco, A. and J. Romero del Sol, *Circunferencia del brazo como evaluadora del estado nutricional del adulto.* Revista Cubana de Alimentacion y Nutricion, 1998. **12**(2): p. 86-90.

43. Zhu, S., et al., *Waist circumference and obesity-associated risk factors among whites in the third National Health and Nutrition Examination Survey: clinical action thresholds.* The American Journal of Clinical Nutrition, 2002. **76**(4): p. 743.

44. Farinola, M. (2004) *Utilización de la Circunferencia de Cintura como Indicador de Padecer Ciertas Enfermedades*.

45. Owen, G.M., *Measurement, recording, and assessment of skinfold thickness in childhood and adolescence: report of a small meeting.* The American Journal of Clinical Nutrition, 1982. **35**(3): p. 629-638.

46. *El estado físico: Uso e interpretacion de la antropometría.* 1993, Organización Mundial de la Salud: Ginebra.

47. Berdasco, A., *Evaluación del estado nutricional del adulto mediante la antropometría* Revista Cubana de Alimentacion y Nutricion, 2002. **16**(2): p. 146 - 152.

THE HARPENDEN SKINFOLD CALIPER by Fitness ASSIST

CONTENTS

The FitnessASSIST **Harpenden** Caliper

Thank you for purchasing our product. We are confident that you have chosen one of the most up to date and versatile Skinfold Calipers on the market. Used correctly it will give good service and reliable results for many years and, so that optimum results are obtained, you should read this manual thoroughly even if experienced in the use of this type of equipment. The Harpenden Skinfold Caliper is CE marked in compliance with the Medical Devises Directive 93/42/EEC for a Class 1 Device with Measuring.

The carry case should contain one Harpenden Skinfold Caliper Instrument and one copy of this handbook.

1 BODY COMPOSITION - EVALUATION AND MEANING

The most accurate estimation of body composition is achieved by use of the underwater or hydrostatic weighing technique. Obviously, this method places severe restrictions on both practicality and convenience, and the alternative basis of skinfold thickness measurements is therefore used in all but the most stringent of requirements. The use of skinfold calipers in the performance of skinfold thickness measurements (from which are derived the estimates of body fat) has been well established and documented over the last 40 years, references to which can be found in the Bibliography section of this manual. These thickness measurements do not measure overall body fat mass or its percentage directly but rely on validated equations that describe the relationship between measures of skinfold fat as well as other body dimensions and the measured body density. Body fat percentage is determined from the estimate of body density. Various experimenters have put forward equations that are used with either skinfold thickness alone or in conjunction with other measurements such as body circumference or limb lengths. Two of the most common sets of equations used are attributable to Durnin & Wormersley (skinfolds alone), and to Jackson & Pollock (skinfolds and body measurements). The results obtained from the equations (that of body fat density) are subsequently used in the Sin equation to calculate the body fat. Tables are included that show the fat percentage based on the Durnin & Wormersley system. Values are shown for both males and females across the whole age range based on the sum of 4 skinfold measurements, and the results shown for each 2 millimetre increment of skinfold thickness. Skinfold measurements, when properly taken, correlate very highly (0.83 to 0.89) with hydrostatic weighing, with a standard error of only about 3 or 4%. In comparison, the correlation of height and weight charts is much lower at about 0.60. The explanation of the use of skinfold thickness measurement in the derivation of body fat data has bean simplified enormously, and can never detract from the tremendous volume of research and scientific ability in the fields of both nutrition and fitness. We all owe much respect and our considerable thanks to the specialists responsible for guiding us towards a healthier life worldwide.

2 SETTING AND USING THE HARPENDEN SKINFOLD CALIPER

2.1 CAREAND USE

a) Ensure that your Caliper are clean and open freely and smoothly. Always clean the Caliper before and after use on a test subject.
b) Open the Caliper to approximately 20mm and allow it to close several times.
c) Check for repeatability of the zero reading within one division (0.2mm)
d) Do not open and shut the Caliper rapidly or allow the Caliper to snap shut. This can cause damage to the Indicator mechanism.
e) When taking measurements, do not allow the Caliper to snap shut onto the test subject as this could cause discomfort.

2.2 SETTING THE CALIPER

a) To re-set the Dial indicator to zero, rotate the Bezel to the appropriate position.
b) The Caliper is now ready for use.
c) To calibrate the Harpenden Skinnfold Caliper a special Calibration Kit can be purchased.

3 THE SKINFOLD MEASUREMENT PROCESS

The accuracy of measurement is, as one would expect, dependant upon the accuracy of the equipment being used, the correct selection and location of the skinfold sites, the proper technique in taking the measurements and the experience of the user.

3.1 EQUIPMENT REQUIRED

A Tape Measure To assist in locating the correct site. Skinfold Caliper Accurately calibrated and with a constant spring pressure of 10 g/mm2 throughout its entire range. Your Harpenden Caliper has been calibrated to this performance prior to dispatch from the factory.

3.2 CORRECT TECHNIQUE

Essential for accurate and repeatable tests, specific guidelines for taking skinfold measurements have been established. Following a standard method of assessment helps ensure accuracy and repeatability on future testing.

a) Measurement should be taken on healthy, undamaged and uninfected dry skin. Moist skin is harder to grasp and can influence the measurement. Do not use the Caliper on broken or infected skin.
b) Instruct the test subject to keep the muscles relaxed during the test.
c) Take all measurements on the right side of the body. An exception might be where a deformity or missing limb would necessitate using the left side.
d) Mark the skinfold site using a pen with water soluble ink. Use a tape measure to accurately find the mid-points.
e) The skinfold should be firmly grasped by the thumb and index finger, using the pads at the tip of the thumb and finger. Gently pull the skinfold away from the body.
f) The Caliper should be placed perpendicular to the fold, on the site marked, dialup, at approximately 1cm below the finger and thumb. While maintaining the grasp of the skinfold, allow the Caliper to be released so that full tension is placed on the skinfold. The dial should be read to the nearest 0.50mm, 1 to 2 seconds after the grip has been fully released.
g) The Caliper should not be placed too close to the body or too far away on the tip of the skinfold. Try to visualise the location of a true double fold of skin thickness, and place the Caliper there.
h) A minimum of two measurements should be taken at each site. If repeated tests vary by more than 1 mm, repeat the measurement. If consecutive measurements become increasingly smaller, the fat is being compressed. Go to another site and come back a little later and recheck the problem site.
i) The final value recorded should be the average of the two that seems best to represent the skinfold fat site.
j) Record each skinfold as you measure it. It is easy to forget the first measurement if you try to keep it all in your head.
k) Experience is necessary to grasp the same size skinfold in the same location consistently. Practice these techniques until you get consistent results.

4 SITE SELECTION

Site selection is very important and frequently a source of error in skinfold testing. The sites selected must match the particular protocol being used. There are two protocols usually involved, the 4-site system being the most commonly used. This system is the same for male and female subjects and has been used as the basis for the correlations in this manual. The second system uses 3 sites, the sites differing for either male or female subjects, and are used in conjunction with the Body Density formulae (Jackson & Pollock) see pages 4 -5 of the manual.

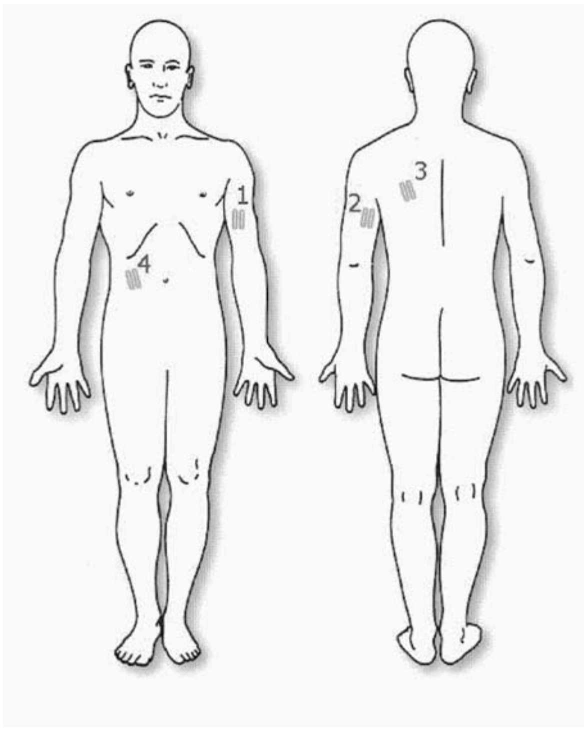
4.1 THE 4 SITE SYSTEM FOR MALE AND FEAMLE SUBJECTS

1 SITE 1 BICEPS
The anterior surface of the biceps midway between the anterior fold and the antecubital fossa.

2 SITE 2 TRICEPS
A Vertical fold on the posterior midline of the upper arm, over the triceps muscle, halfway between the acrosion process (bony process on top of the shoulder) and olecranon process (bony process on elbow). The elbow should be extended and the arm relaxed.

3 SITE 3 SUBSCAPULAR
The fold is taken on the diagonal line coming from the vertebral border to between 1 and 2cm from the inferior angle of the scapulae. (A diagonal fold about 1 to 2cm below the point of the shoulder blade and 1-2cm toward the arm).

4 SITE 4 SUPRAILIAC
A diagonal fold above the crest of the ilium at the spot where an imaginary line would come down from the anterior auxiliary line just above the hipbone and 2-3cm forward.



To calculate % Body Fat using LINEAR REGRESSION EQUATIONS of DURNIN & WORMERSLEY

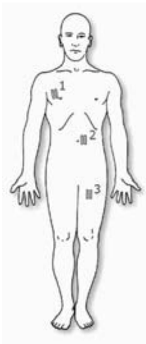
BODY DENSITY = C[M(LOG 10 SUM OF ALL FOUR SKINFOLDS)]

MALE	17-19 YRS	20-29 YRS	30-39YRS	40-49 YRS	50+ YRS
C	1.1620	11631	1.1422	1.1620	1.1715
M	0.0630	0.0632	0.0544	0.0700	0.0779

FEMALE	16-19 YRS	20-29 YRS	30-39YRS	40-49 YRS	50+ YRS
C	1.1549	1.1599	1.1423	1.1333	1.1339
M	0.0678	0.0717	0.0632	0.0612	0.0645

THE SIRI EQUATION FAT% = [(4.95/BD) -4.5] x100 Alternatively use the look up tables on page 7

4.2 THE 3 SITE SYSTEM FOR MALE SUBJECTS



1. SITE 1 CHEST (JUXTA-NIPPLES) A diagonal fold taken one half of the distance between the anterior auxiliary line and the nipple. (The anterior auxiliary line is the crease where the top of the arm, when hanging down, meets the chest).
2. SITE 2 ABDOMINAL The vertical fold taken at the lateral distance of approximately 2cm from the umbilicus (2cm to the side of the umbilicus).
3. SITE 3 THIGH A vertical fold on the anterior aspect of the thigh, midway between the hip and knee joints (on the front of the thigh halfway between the hip joint, where the leg bends when the knee is lifted, and the middle of the knee cap). The leg should be straight and relaxed.

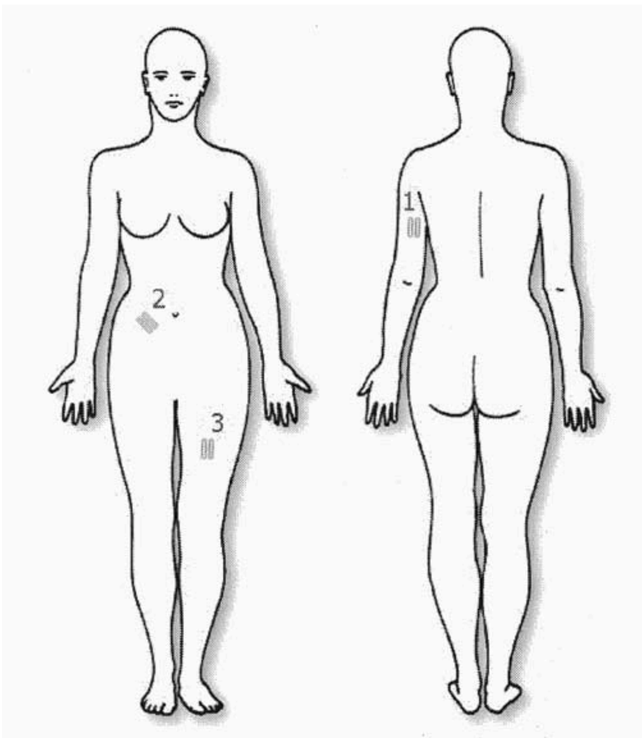
Using BODY DENSITY EQUATIONS (JACKSON & POLLOCK) to calculate % Body fat

MALE BD = $1.0990750 - 0.0008209 (X_2) + 0.0000026 (X_2)^2 - 0.0002017 (X_3) - 0.005675 (X_4) + 0.018586 (X_5)$
Where
X2 = sum of the chest, abdomen and thigh skinfolds in mm
X3 = age in years
X4 = waist circumference in cm
X5 = forearm circumference in cm

Calculate the Male % Body Fat using THE SIRI EQUATION

FAT% = [(4.95/BD) -4.5] x100

4.3 THE 3 SITE SYSTEM FOR FEMALE SUBJECTS



1. SITE 1 TRICEPS A Vertical fold on the posterior midline of the upper arm, over the triceps muscle, halfway between the acrosion process (bony process on top of the shoulder) and olecranon process (bony process on elbow). The elbow should be extended and the arm relaxed.
2. SITE 2 SUPRAILIAC A diagonal fold above the crest of the ilium at the spot where an imaginary line would come down from the anterior auxiliary line just above the hipbone and 2-3cm forward.
3. SITE 3 THIGH A vertical fold on the anterior aspect of the thigh, midway between the hip and knee joints (on the front of the thigh halfway between the hip joint, where the leg bends when the knee is lifted, and the middle of the knee cap). The leg should be straight and relaxed.

Using BODY DENSITY EQUATIONS (JACKSON & POLLOCK) to calculate % Bodyfat

FEMALE BD = 1.1470292 - 0.0009376 (X_3) + 0.0000030 (X_3)2 - 0.0001156 (X_4) - 0.0005839 (X_5)
Where
X_3 = sum of triceps, thigh and suprailliac skinfolds in mm
X_4 = age in years
X_5 = gluteal circumference in cm
Calculate the Female % Body Fat using THE SIRI EQUATION FAT% = [(4.95/BD) -4.5] x100

5 MAXIMUM DESIRABLE FAT PERCENTAGE - PREFERRED LEVELS AND NORMALITY

5.1 MALE SUBJECTS

UPTO24YEARS	5%
25-27YEARS	17%
28-29YEARS	18%
30-32YEARS	19%
33-39 YEARS	20%
OVER 4OYEAS	21%

MAXIMUM PREFERRED OR
DESIRABLE FATNESS LEVELS FOR AGES

The levels recommended are based on a population survey of 9000 individuals performed by Durnin et al (1985), as well as the consensus of previous opinion (Katch & McArdle (1973); Durnin & Rahaman (1967); and Royal College of Physicians (1983). The maximum levels are age and sex dependent, reflecting an increased risk of morbidity and heart disease in males if they are fat and young Van Itallie (1979), but allowing for a greater fat mass (25%) as the age of men increases to 40 years and beyond. A more preferable level would be 4 to 5% lower (i.e. 20%). Younger men of less than 20 should have a preferred value of 15% or lower and there is a sliding scale of maximum fatness from the early twenties to forties and beyond.

5.2 FEMALE SUBJECTS

UPTO2OYEARS	17%
20-22 YEARS	18%
23-25YEARS	19%
25-29 YEARS	20%
OVER 30 YEARS	22%

MAXIMUM PREFERRED OR
DESIRABLE FATNESS LEVELS FOR AGES

The average fat content for females is between 24 and 26%, dependent upon country of residence, although from a health point of view, a maximum desirable level of 30% (young) and 35% (older), may pose no threat. This level of moderate obesity would not satisfy the desirable shape or quirks of contemporary fashion. The fashion model type of body composition reflects a fat percentage of 15% or less, female gymnasts as low as 8% and distance runners down to 6%. The maximum desirable level suggested is based on the work of Katch & McArdle (1973), Pollock et al (1975) and Brown & Jones (1977) and is 25% for women of 30 years and over, but starts at 20% for those less than 20 years old. Again there is a sliding scale reflecting advancing years and a reduction in health risk. Contemporary fashion would indicate a preferred female level of perhaps 3% lower than these values.

6 LIMIT OF LIABILITY

All information of a medical nature contained in this manual is based upon the documents cited in the Bibliography and is offered in good faith for convenience of the user. The manufacturer or supplier of this instrument does not however accept any liability for conclusions drawn, diagnosis, estimates of state of health, treatments or any other medical assessment whatsoever based upon the measurements taken using this instrument.
The certification of this instrument will be void if the instrument is dismantled, reassembled or altered in any way by anyone other than by FitnessASSIST or those agents who have specific approval for recalibration.
FitnessASSIST reserves the right to change the information in this document without notice in line with the policy of continued product improvement and development. The information contained in this document is considered to be correct at the time of printing. It is supplied without liability for errors or omissions.

7 TECHNICAL INFORMATION

RANGE 80.00mm RESOLUTION 0.20mm REPEATABILITY 0.20mm ACCURACY 99.00%
NOTE Resolution is defined as the minimum graduation of the instrument and is not the same as the expected accuracy.

The Harpenden Skinfold Caliper is CE marked in compliance with the Medical Devices Directive 93/42/EEC for a Class 1 Device with Measuring Function and is Calibrated up to 80.00mm range using masters traceable to national standards.

8 MAINTENANCE AND REPAIR

Keep the Caliper clean using a lint free cloth and ensure that they are stored in dry conditions to prevent corrosion.
Do not use any spirit based cleaner on the Caliper as this may cause damage to the plastic materials.
If the Caliper is dropped, damaged or fails to maintain repeatability, please return it to the address below or to our accredited agent from whom you originally purchased the Caliper.
To ensure that the Caliper functions correctly, it should be periodically calibrated in accordance with the requirements of the establishment where it is to be used.
Cleaning materials containing spirit or alcohol should not be used on this instrument.

9 BIBLIOGRAPHY

Brown. W.J. & P.R. M. Jones (1977). The distribution of body fat in relation to physical activity. Ann Humm. Biol. 4,537-550

Brozek. J. &A. Keys (1951). Br. Nutr. 5,194

Durnin. J.VG.A. F.C. Mckay and C. 1. Webster (1 985). A new method of assessing fatness and desirable weight, for use in the Armed Services Army Department, Ministry of Defence.

Durnin. J.V.G.A. and M.M. Rahaman (1967). The assessment of the amount of fat in he human body from the measurement of Skinfold Thickness. Br. J. Nutr 21, 681-688

Durnin. J.VG.A. andJ. Wormersley (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from Skinfold Thickness. Measurement on 381 men and women aged 16 to 72 years. Br. J. Nutr 32, 77-92

Katch F!. & W.D. McArdle (1973). Prediction of body density from simple anthropometric measurements in college-age men and women.Hum. Biol. 45 445-454

Royal College of Physicians (1983). Obesity. J. Roy. Col. Phys of Lon. 1 7:1, 1-58

Sin. W.E. (1956). The gross composition of the Body. Adv. Biol. Med. Phys. 4, 239-280 Van Itallie T.B. (1979) Obesity: Adverse effects on health and longevity. Am J. Clin. Nutr.32, 2723-2733

Wilmore J.H. & A.R. Behnke (1968). Predictability of lean body weight through anthropometric assessment in college men. J. Appi. Physiol. 25, 349-355

Katch Fl. &W.D. McArdle (1977). Nutrition, Weight Control and Exercise. Houghton Mifflin Co., Boston.

J.M. Tanner. The measurement of body fat in man. Brit. Nutr. Soc., 18, 148. 1959

For more tools and resources visit:

www.fitnessassist.co.uk/skinfoldmeasurementkit

TABLE 1:
BODY FAT % VERSUS SKINFOLD THICKNES - MALE SUBJECTS

SKINFOLD	AGE				
THICKNESS	17-19	20-29	30-39	40-49	50+
10mm	0.41	0.04	5.05	3.30	2.63
12mm	2.46	2.1	6.86	5.61	5.20
14mm	4.21	3.85	8.40	7.58	7.39
16mm	5.74	5.38	9.74	9.31	9.31
18mm	7.10	6.74	10.93	10.84	11.02
20mm	8.32	7.96	12.00	12.22	12.55
22mm	9.43	9.07	12.98	13.47	13.95
24mm	10.45	10.09	13.87	14.62	15.23
26mm	11.39	11.03	14.69	15.68	16.42
28mm	12.26	11.91	15.46	16.67	17.53
30mm	13.07	12.73	16.17	17.60	18.56
32mm	13.84	13.49	16.84	18.47	19.53
34mm	14.56	14.22	17.47	19.28	20.44
36mm	15.25	14.90	18.07	20.06	21.31
38mm	15.89	15.55	18.63	20.79	22.13
40mm	16.51	16.17	19.17	21.49	22.92
42mm	17.10	16.76	19.69	22.16	23.66
44mm	17.66	17.32	20.18	22.80	24.38
46mm	18.20	17.86	20.65	23.41	25.06
48mm	18.71	18.37	21.10	24.00	25.72
50mm	19.21	18.87	21.53	24.56	26.35
52mm	19.69	19.35	21.95	25.10	26.96
54mm	20.15	19.81	22.35	25.63	27.55
56mm	20.59	20.26	20.73	26.13	28.11
58mm	21.02	20.69	23.11	26.62	28.66
60mm	21.44	21.11	23.47	27.09	29.20
62mm	21.84	21.51	23.82	27.55	29.71
64mm	22.23	21.90	24.16	28.00	30.21
66mm	22.61	22.28	24.49	28.43	30.70
68mm	22.98	22.65	24.81	28.85	31.17
70mm	23.34	23.01	25.13	29.26	31.63
72mm	23.69	23.36	25.43	29.66	32.07
74mm	24.03	23.70	25.73	30.04	32.51
76mm	24.36	24.03	26.01	30.42	32.93
78mm	24.68	24.36	26.30	30.79	33.35
80mm	25.00	24.67	26.57	31.15	33.75

TABLE 2:
BODY FAT % VERSUS SKINFOLD THICKNESS - FEMALE SUBJECTS

SKINFOLD	AGE				
THICKNESS	17-19	20-29	30-39	40-49	50+
10mm	5.34	4.88	8.72	11.71	12.88
12mm	7.60	7.27	10.85	13.81	15.10
14mm	9.53	9.30	12.68	15.59	16.99
16mm	11.21	11.08	14.27	17.15	18.65
18mm	12.71	12.66	15.68	18.54	20.11
20mm	14.05	14.08	16.95	19.78	21.44
22mm	15.28	15.36	18.10	20.92	22.64
24mm	16.40	16.57	19.16	21.95	23.74
26mm	17.44	17.67	20.14	22.91	24.76
28mm	18.40	18.69	21.05	23.80	25.71
30mm	19.30	19.64	21.90	24.64	26.59
32mm	20.15	20.54	22.70	25.42	27.42
34mm	20.95	21.39	23.45	26.16	28.21
36mm	21.71	22.19	24.16	26.85	28.95
38mm	22.42	22.95	24.84	27.51	29.65
40mm	23.10	23.67	25.48	28.14	30.32
42mm	23.76	24.36	26.09	28.74	30.96
44mm	24.38	25.02	26.68	29.32	31.57
46mm	24.97	25.65	27.24	29.87	32.15
48mm	25.54	26.26	27.78	30.39	32.71
50mm	26.09	26.84	28.30	30.90	33.25
52mm	26.62	27.40	28.79	31.39	33.77
54mm	27.13	27.94	29.27	31.86	34.27
56mm	27.63	28. 7	29.74	32.31	34.75
58mm	28.10	28.97	30.19	32.75	35.22
60mm	28.57	29.46	30.62	33.17	35.67
62mm	29.01	29.94	31.04	33.58	36.11
64mm	29.45	30.40	31.45	33.98	36.53
66mm	29.87	30.84	31.84	34.37	36.95
68mm	30.28	31.28	32.23	34.75	37.35
70mm	30.67	31.70	32.60	35.11	37.74
72mm	31.06	32.11	32.97	35.47	38.12
74mm	31.44	32.51	33.32	35.82	38.49
76mm	31.81	32.91	33.67	36.15	38.85
78mm	32.17	33.29	34.00	36.48	39.20
80mm	32.52	33.66	34.33	36.81	39.54

Skinfold Data Collection Sheet

Client Name				
Reference Number		Date		
Date of Birth (dd/mm/yy)		Age		
Temperature/Humidity		Barometric Pressure		
Height (cm)		Gender	Male	Female
Weight (kg)		Weight (st/lbs)	st	lbs

Circumferences (cm)

Head		Maximum Forearm	
Torso at Nipple Height		Wrist	
Torso at Umbilicus		Gluteal Furrow	
Torso at Hip		Maximum Thigh	
Maximum Upper Arm		Maximum Calf	

3 site method Skinfold Measurements

Male

Chest (mm)	
Abdomen (mm)	
Thigh (mm)	
Waist circumference (cm)	
Forearm circumference (cm)	

Female

Triceps (mm)	
Suprailiac (mm)	
Thigh	
Gluteal circumference (cm)	

4 site method Skinfold Measurements (mm)

Male / Female

Triceps	
Biceps	
Subscapular	
Suprailiac	

1 site methods Skinfold Measurements (mm)

Method 1 - Slim Guide

Triceps	

Method 2 - Accu-Measure

Suprailiac	

2 site method Skinfold Measurements (mm)

Triceps	
Subscapular	

FitnessASSIST

Test Conducted by:

This device features radio interference suppression in compliance with valid EC Regulation 89/336/EEC.

FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION NOTICE

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio or television technician for help.

<Modifications>

The FCC requires the user to be notified that any changes or modifications made to this device that are not expressly approved by Tanita Corporation may void the user's authority to operate the equipment.

TANITA Corporation

14-2,1-chome,Maeno-cho,Itabashi-ku
Tokyo,Japan
Tel:(03)3968-2123 / (03)3968-7048 Fax:(03)3967-3766

TANITA Corporation of America,inc.
2625 South Clearbrook Drive
Arlington Heights, Illinois 60005 U.S.A.
Toll Free : (800) 826-4828
Tel : 847-640-9241
Fax : 847-640-9261
http : //www.tanita.com

TANITA Health Equipment H.K.LTD.
Unit 301-303 3/F Wing On Plaza,
62 Mody Road, Tsimshatsui East,
Kowloon, Hong Kong
Tel : +852-2838-7111
Fax : +852-2838-8667

TANITA Europe GmbH
Dresdener Strasse 25
D-71065 Sindelfingen,
Germany
Tel : 07031-61896
Fax : 07031-618971

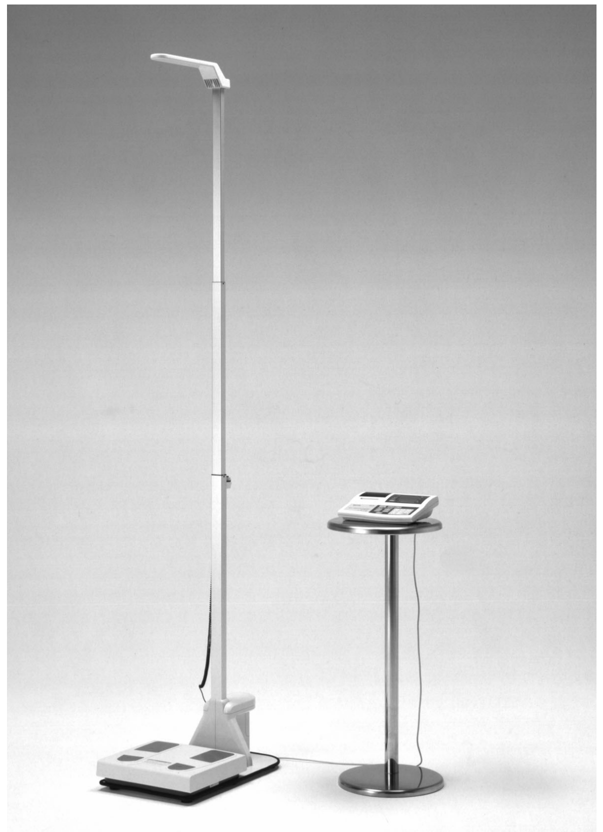
TANITA UK LTD.
Tanita House, Willow Avenue,
Denham, Uxbridge, Middlesex
UB9 4AF, Great Britain
Tel : 01895-232355
Fax : 01895-233116

TANITA France S.A.
3-3 Bis, Rue Charcot,
92200, Neuilly-Sur-Seine,
France
Tel : 01-55-24-99-99
Fax : 01-55-24-98-68

TBF2157021 (1)

TANITA

BODY COMPOSITION ANALYZER
TBF-215
INSTRUCTION MANUAL



Please read this INSTRUCTION MANUAL carefully and keep it handy for future reference.

1.Table of Contents

2. Specifications

Model				TBF-215		
Impedance Measurement	Measurement System			Tetrapolar Bioelectrical Impedance Analysis		
	Measurement Frequency			50kHz		
	Measurement Current			500μA		
	Electrode Material			Pressure Contact Stainless Steel Foot Pads		
	Measurement Style			Between Both Feet		
	Measurement Range			150～900Ω		
Weight Measurement	Measurement System			Strain Gauge Load Cell		
	Maximum Capacity			200kg	440lb	31st6lb
	Minimum Graduation			0.1kg	0.2lb	0.2lb
Height Measurement	Range of Measurement			90～213cm 1cm increments	3～7ft 0.5in increments	
Input Items	Clothes Weight			0~200kg/0.1kg increments	0~440lb/0.2lb increments	0~9st13.8lb/0.2lb increments
	Gender			Male/Female		
	Body Type			Standard/Athletic		
	Age			7～99 years old/1 year increments		
	Height	Height Rod		90~213cm/1cm increments	3ft~7ft/0.5in increments	
		Manual Input		90~249cm/1cm increments	3ft~7ft11.5in/0.5in increments	
	Target Body Fat %			4～55 %		
Output Items	Display	Target Body Fat %		4～55 %		
		Weight		0~200kg/0.1kg increments	0~440lb/0.2lb increments	0~31st6lb/0.2lb increments
		Gender		Male/Female		
		Body Type		Standard/Athletic		
		Age		7～99 years old/1 year increments		
		Height	Rod	90~213cm/1cm increments	3ft~7ft/0.5in increments	
			Manual	90~249cm/1cm increments	3ft~7ft11.5in/0.5in increments	
		Fat %		1～75 % / 0.1 % increments		
	Print Out	Body Type		Standard/Athletic		
		Gender		Male/Female		
		Age		7～99 years old/1 year increments		
		Height	Rod	90~213cm/1cm increments	3ft~7ft/0.5in increments	
			Manual	90~249cm/1cm increments	3ft~7ft11.5in/0.5in increments	
		Weight		2~200kg/0.1kg increments	4.4~440lb/0.2lb increments	4.4~31st6lb/0.2lb increments
		BMI		0.1 increments		
		BMR		1kJ increments / 1kcal increments		
		Impedance		150～900Ω / 1Ω increments		
		Fat %		1～75 % / 0.1 % increments		
		Fat Mass		0.1kg increments	0.2lb increments	
		FFM		0.1kg increments	0.2lb increments	
		TBW		0.1kg increments	0.2lb increments	
		Others		Desirable Range for FAT% and FM (Standard and 20～79 years old ONLY)		
Display				3 Rows, 5Digits LCD		
Cable Length Between Platform and Control Box				2m/6ft6.5in		
Output Data Interface				RS-232C (D -sub 9 pins Male Connector)		
Power Source				AC Adapter (included) Center Minus		
Rated Power				DC5V 3.5A		
Power Consumption				17.5W		
Temperature Range of usage				0～35°C/32～95°F		
Weight of Equipment	Platform			15.6kg / 34.4lb		
	Control Box			0.9kg / 2.0lb		

3. Important Notes for Users

■ Caution Symbols

Thank you for purchasing this precision crafted Tanita product. For optimum performance and safety, please familiarize yourself with the **Caution Symbols** below. These symbols are designed to alert the user to potential hazards when using this equipment. Ignoring these **Caution Symbols** may result in serious injury, or damage to the product.
Please be sure to review before proceeding with the INSTRUCTION MANUAL.

⚠WARNING	**This symbol indicates the possibility of serious injury if the product is mishandled or instructions are ignored.**
⚠WARNING	**This symbol indicates the possibility of ELECTRICAL SHOCK. Please pay special attention to sections which bear this mark.**
⚠CAUTION	**This symbol indicates the possibility of physical injury or equipment damage if instructions are ignored.**
⚠	**This symbol indicates general precautions that should be taken when using this product.**

⚠WARNING

- **Individuals with a Pacemaker or Other Internal Medical Devices:**
  Because Tanita`s Body Composition Analyzers send a weak electrical current through the body, **Individuals Who Have a Pacemaker or Other Internal Medical Devices Should Not Use This Product.** The weak electrical signal may cause such internal devices to malfunction.
- **Cross Contamination**
  The Body Composition Analyzer should be used with bare feet. Please be sure to clean the scale platform with appropriate disinfectant after each use. **Never pour any liquid directly on the scale platform**, as it may leak and cause internal damage. Use a soft cloth and appropriate disinfectant or mild cleaners to wipe off platform. Do not wipe the platform with strong chemicals.
- Please consult your Physician before begining any weight management program and for help in establishing your target body fat percent. Tanita Corporation is not responsible for establishing individualized target body fat percent values.
- To reduce the risk of fire hazards or equipment damage, use only the original AC adapter provided by TANITA.

⚠WARNING

- **Inserting and Removing the Power Cord**
- To reduce the risk of electric shock or product damage, never insert or remove the power cord with wet hands.
- To avoid a fire hazard, make sure the wall outlet is functioning properly; avoid using multiple outlet extension cords.

⚠CAUTION

- To reduce the chance of inaccurate measurement, be sure to place the weighing platform on a flat and stable surface.
- To reduce risk of injury or equipment malfunction, always step on the platform slowly.
- When handling printer unit, avoid any sharp edges.
- To reduce the risk of fire hazards or equipment damage, use only the original AC adapter provided by TANITA.
- When transferring this product, be sure that it remains in an upright position, and do not carry from the height rod only. Hold the plate underneath the base. Failing to do so may damage the height rod, or the weighing platform.
- Do not lean against the height rod.

⚠ Maintenance

In order to insure optimum performance of this Body Composition Scale, please observe the following instructions:

- Unplug the unit from the wall outlet when it will not be in use for long periods of time.
- Always turn the equipment off before unplugging from a wall outlet.
- Never disassemble the equipment. Always call the nearest Tanita dealer or branch office for instruction.
- In order to reduce the risk of a short circuit, please keep any liquid or metal objects (paper clips, etc.) away from the printer.
- Do not drop the unit, and avoid locations with constant vibration.
- Avoid placing the platform or display in direct sunlight, or too close to a heating unit.
- Avoid rapid temperature fluctuations.
- Excessive humidity may damage the equipment.
- When transferred to any location where there is a difference of more than 20˚C(40˚F), wait 2 hours before using.

⚠ General Instructions for Accurate Measurement

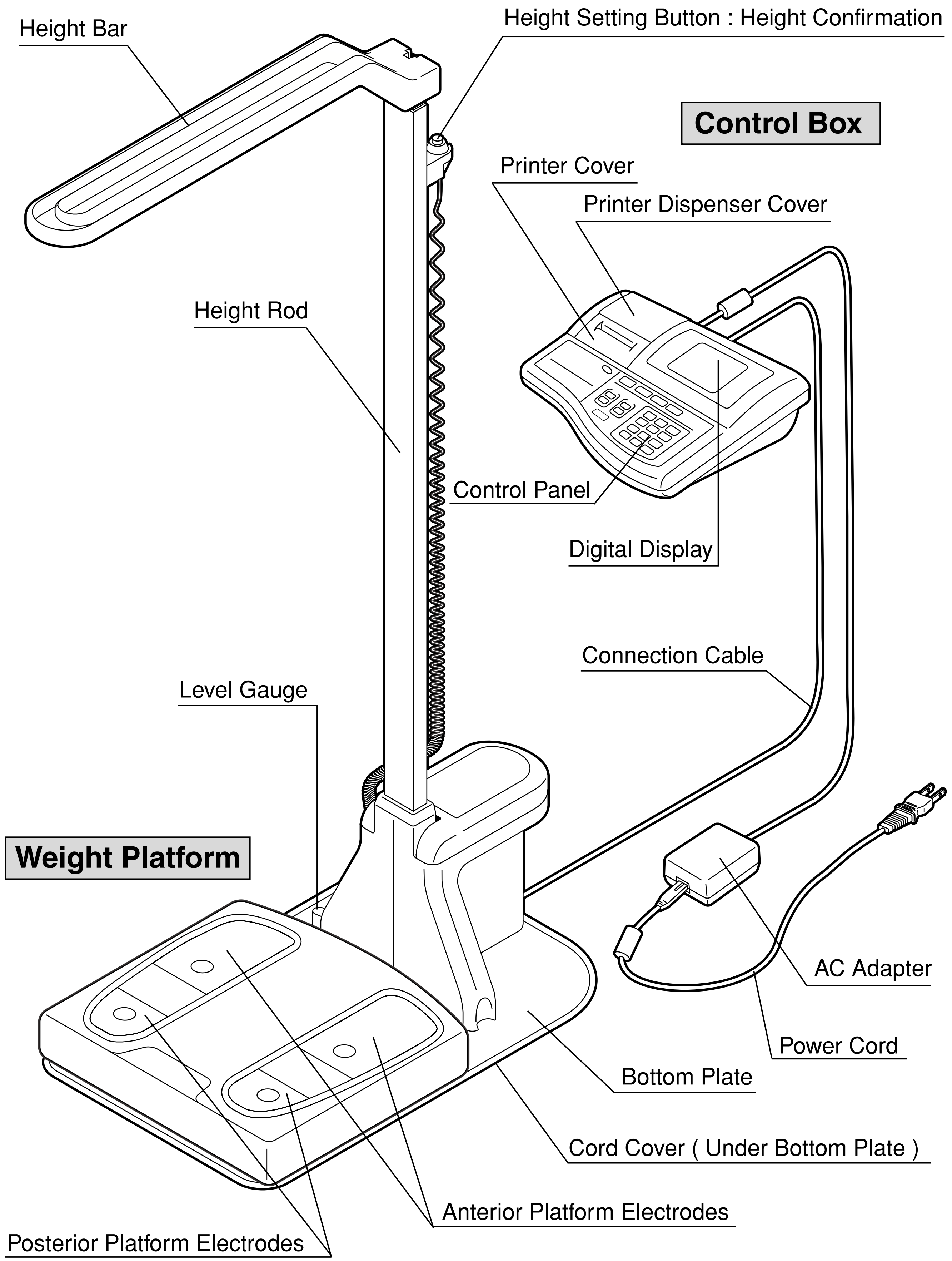
The body composition analyzer is designed for standard and athletic individuals. However, certain individuals may not receive accurate results, as they fall outside the population for which Tanita equations were developed.

- Because this body composition analyzer uses a minor electric current to measure impedance (electrical resistance), best results will be observed when measurement is taken in bare feet.
- If there are calluses on the soles of the feet, or a client is wearing thin nylons, accurate measurement may still be possible. Place 0.5 ml of saline or water in the center of each electrode. This will act as a conductant, and may allow the current to pass freely through a thin barrier.
- Poor contact between the feet and electrodes may produce an error message. Heels should be placed directly on top of the posterior electrodes, while the front part of the foot needs to be in contact with the anterior electrodes. Also, make sure the soles of feet are free of excess dirt, as this may also act as a barrier to the mild current.
- Keep the electrodes clean by wiping them with disinfectant.
- False results may be reported after excessive food/fluid intake, or after periods of intense exercise.
- **Interpretation of Results**
  The data provided by this machine, as well as any supplementary information such as diet or exercise programs based on this data, should be interpreted by a licensed professional.

For more information regarding Accurate Measurement, please refer to the **Technical Notes** booklet.

4. Components

■ Overview



Control Panel Functions

Feed Key
Advances the print paper

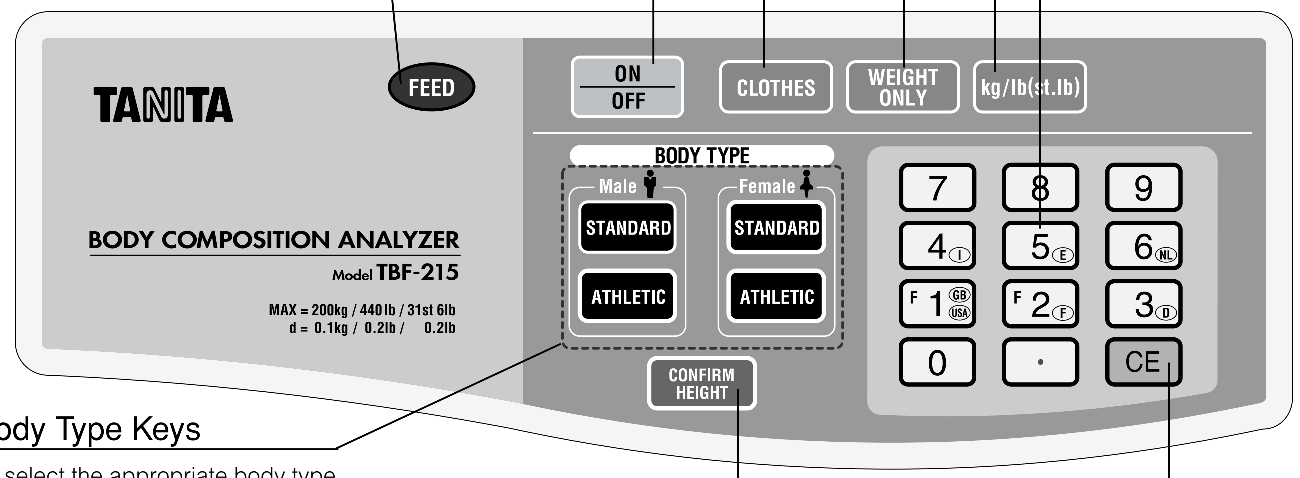
Clothes Key
To specify clothes weight

Weight Only Key
Measures body weight only

Kg/Lb./(st.lb) Key
Changes measurement unit

ON/OFF Key
Turns the power on or off

Numerical Key Pad
Number Entry Keys



Body Type Keys
To select the appropriate body type

Tanita defines "athlete" as a person involved in intense physical activity of at least 10 hours per week and who has a resting heart rate of approximately 60 beats per minute or less. Tanita's athlete definition includes "lifetime of fitness" individuals who have been fit for years but currently exercise less than 10 hours per week.

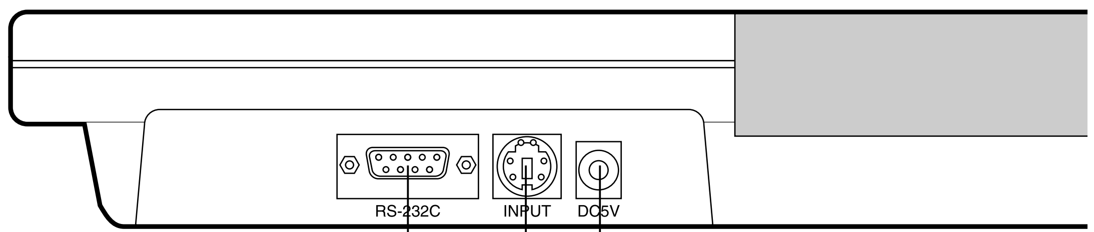
Tanita's athlete definition does not include "enthusiastic beginners" who are making a real commitment to exercising at least 10 hours per week but whose bodies have not yet changed to require the Athlete mode.

Please see Technical Notes booklet for further explanation.

CE Key
Clear Entry key

Confirm Height Key
Height Entry

Rear View of Control Panel



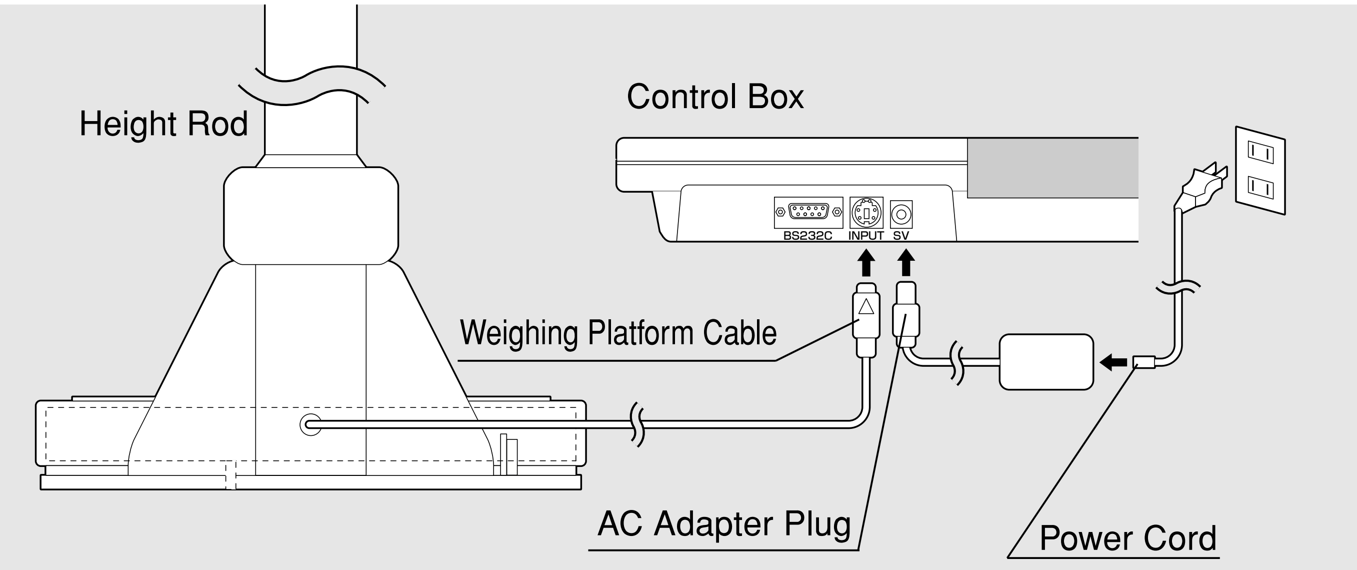
DC Jack

RS - 232 C Port

Jack for the weighing platform

5. Set Up

■ Assembly



Connecting the Weighing Platform to the Control Box

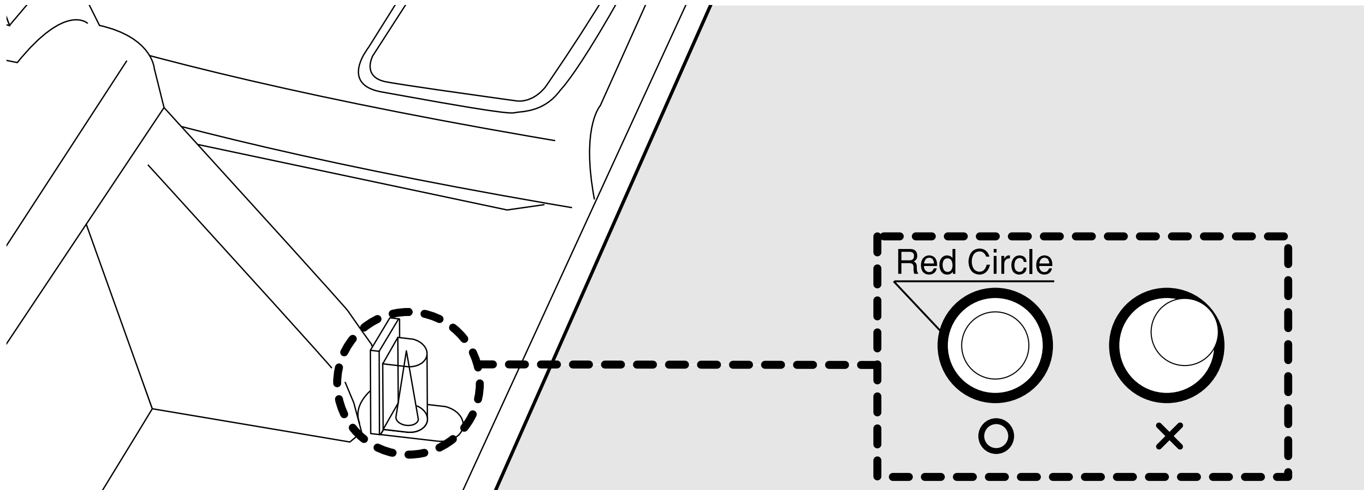
1. Connect the cable from the weighing platform to the jack located on the back of the control box. The ▲ on the plug should be facing up when inserted.
2. Connect the plug of AC adapter to the DC jack located on the back of the control box.
3. Insert the power cord to the AC adapter, and plug it into a power outlet.

WARNING

In order to reduce the risk of electric shock, never insert or remove the power cord with wet hands.
Use only the Tanita AC adapter provided with the unit.
Place the platform on a flat, level surface.

Leveling the Weighing Platform

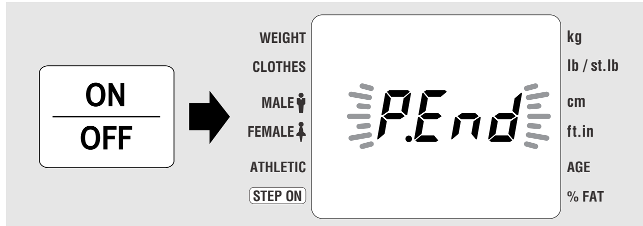
- For optimum accuracy, place the unit on a flat and level surface.
- Check the level gauge (located on the base) to make sure the cone is in the center of the red circle.
- The weighing platform has adjustable feet to ensure a level and stable weighing surface. If the cone is not in the center of the red circle, it can be centered by turning the feet counter-clockwise.



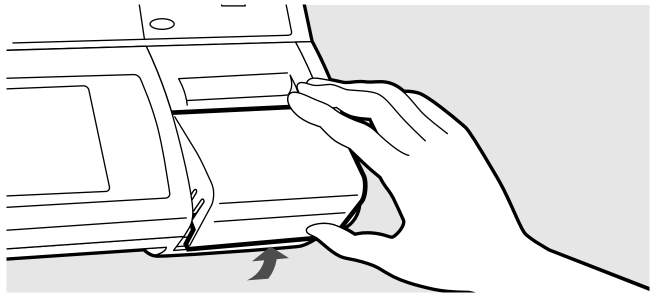
Check the level gauge (located on the base) to make sure the cone is in the center of the red circle.

■ Loading Printer Paper

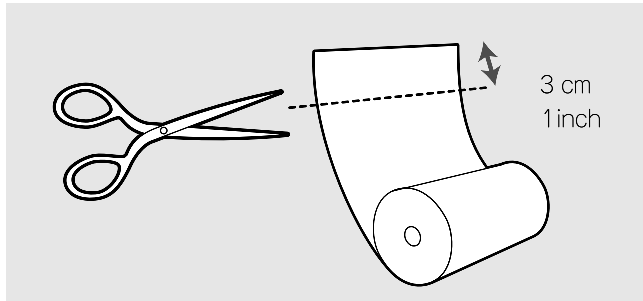
Please change paper when red lines appear along the sides of the paper.



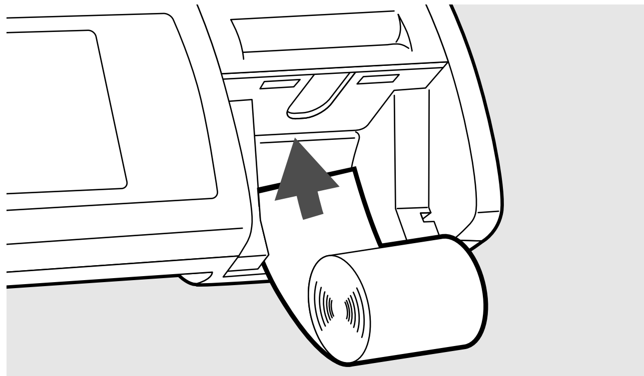
1. Turn the unit on
   Please lower the height rod to the resting position, and turn the unit on by pressing the ON/OFF key.
   "P-End" will flash on the middle of the LCD.
   If "E-15" is shown, please lower the height rod to the resting position. The error message will disappear.
   If you do not want to use paper, press the CE key to continue measurement with no paper.
   When there is no "P-End" message, but the printer fails to print, the chosen number of print outs may be "0". Select the number of print outs greater than "0".(See p.10 "**Pre-Set Printer Function**")



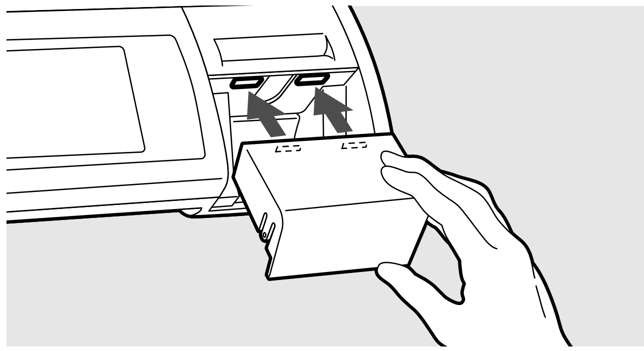
2. Remove the Paper Dispenser Cover by lifting it up from the back.



3. In a straight line, cut approximately 1 inch (3 cm) off of the paper roll, this will ensure smooth feeding.



4. Insert the paper in the holder as displayed. Be sure to feed the paper straight into the automatic feeder. As the front edge of the paper enters the appropriate slot, it will automatically feed. Once the paper feeds, it will exit the paper feed slot located on the printer cover, and be cut. Remove excess paper from the Printer Cover.
   Press the FEED key when paper needs to be advanced.

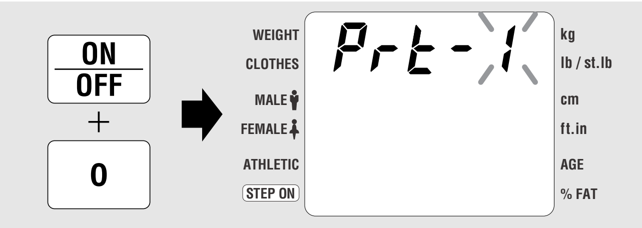


5. Replace the Paper Dispenser Cover as displayed.
   Please refer to P. 19 for **Trouble Shooting The Printer**.

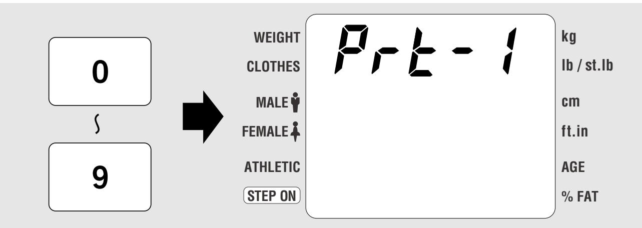
Only use Tanita thermal paper. Tanita can not guarantee the performance of the printer if paper supplied from outside sources is used.

Pre-Set Printer Functions

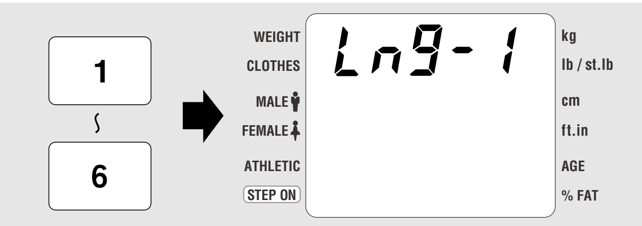
⚠ All units come factory pre-set to print 1 copy in the English language. If change is necessary, please follow these instructions:



1. Press and **hold** the [0] key, and press the [ON/OFF] key once. Release the [0] key after "Prt-1" is displayed on the screen.



2. Select the desired number of print outs.
   Using the number keys, enter the quantity of print outs desired. As many as nine are possible
   - [1]-[9] **: Quantity of print outs**
   - [0] **: No print out**



3. Language Selection
   ⚠ **If "0" has been selected for the number of print outs in Step 2 above, it will not be possible to preset this item.**
   The LCD will automatically advance to the Language Selection Screen. The current language selection will be displayed as a numerical value.
   Example: (LNG-1) denotes English as the selected language.
   Select a preferred language by pressing the corresponding number on the key pad.
   - [1]: English
   - [2]: French
   - [3]: German
   - [4]: Italian
   - [5]: Spanish
   - [6]: Dutch

4. The display will automatically change to the initial entry screen after this procedure is finished.
   If "E-15" is shown, please lower the height rod to the resting position. The error message will disappear.
   Normal functions may now be resumed. If further change to Pre-Set Printer Functions is desired, please turn off the unit, and refer to steps 1-3 above.

Sample

```
TANITA
BODY COMPOSITION
ANALYZER
TBF-215
BODY TYPE            STANDARD
GENDER                   MALE
AGE                  32
HEIGHT               175   cm
WEIGHT               73. 3 kg
BMI                  23. 9
BMR                  7266   kJ
                     1737 kcal
IMPEDANCE            464    Ω
FAT%                 16. 0  %
FAT MASS             11. 7 kg
FFM                  61. 6 kg
TBW                  45. 1 kg
DESIRABLE RANGE
FAT%                  8–20 %
FAT MASS         5. 5–15. 7 kg
------------------------------
TARGET BF% is :
                        10 %
Predicted weight  :
                     68. 4 kg
Predicted fat  mass  :
                      6. 8 kg
FAT TO LOSE:
                      4. 9 kg
Consult your physician
before beginning any
weight management pro-
gram. Tanita is not re-
sponsible for deter-
mining your target BF%.
```

❶ This section prints the both the body type and body composition data of the current user.

❷ This section calculates the amount of fat that should be lost or gained to achieve the Target BF% (preset by the user and health care professional).

<Goal Setter Mode>

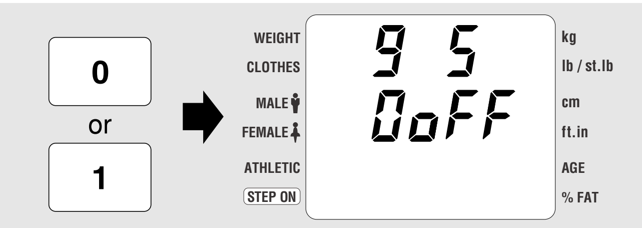
Target Function	Input	Print Out
ON [1]	STANDARD	❶❷
	ATHLETIC	❶❷
	TARGET BF 00%	❶
OFF [0]	STANDARD	❶
	ATHLETIC	❶

For this Goal Setter Mode, please refer to the page 12.

■ Setting the Original Mode

This process is utilized to select whether or not you use the target body fat ratio function. (See the printout sample on page 18.)

< H I N T ! >
The target body fat ratio function is deactivated when this product is shipped from factory.



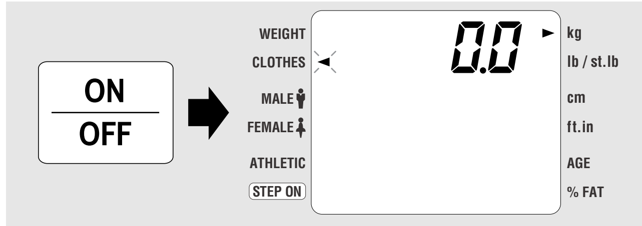
1. **While pressing the [CLOTHES] or [P T] key, switch on the power.**
   [0] : The target body fat ratio function is deactivated
   [1] : The target body fat ratio function is activated
   ⚠ **If the number of print outs is set to "0" during the process of "Setting the Number of Print Outs and Language" on page 18, you cannot preset this item.**

2. **After the input is completed, the display will automatically change to the measurement screen.**

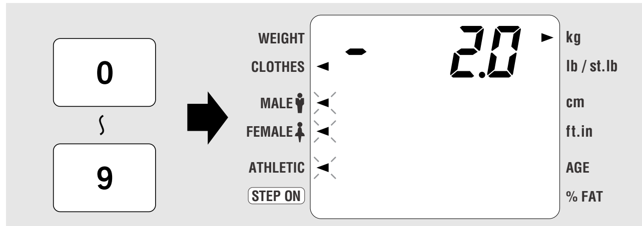
⚠ **The equipment will start up with these settings next time you use it.**

■ Body Composition Analysis

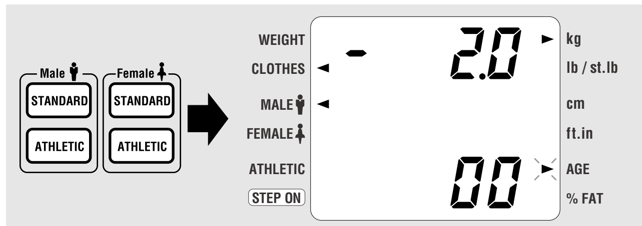
⚠ **Do Not Step On The Weighing Platform Until All Data Has Been Entered, And The Flashing Arrow Appears Next To [STEP ON].**



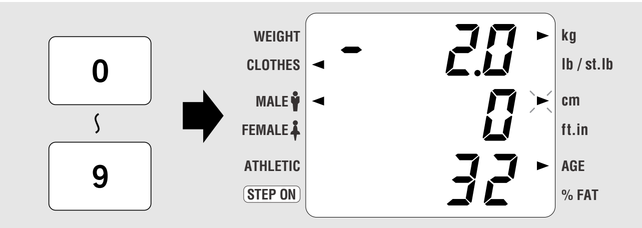
1. **Press the [ON/OFF] key to turn on the Power after confirming the height rod is at the resting position.**
   After a momentary automatic display check, the ▲ mark and "0.0" will flash on the LCD.
   If "E-15" is shown, please lower the height rod to the resting position. The error message will disappear.
   If measuring units need to be changed, do so at this time by pressing the [kg/lb (st.lb)] key. An arrow on the LCD will follow the selection of weighing units.
   Throughout data entry, mistakes may be corrected by pressing the [CE] key. Follow the flashing arrow on the LCD for proper sequence.

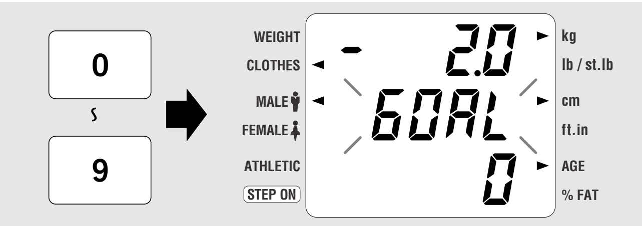


2. **Enter Clothes Weight (Optional)**
   This function will automatically subtract the chosen amount of clothes weight. Press the [0]-[9] keys.
   Example : 2.0 kg = Press the [2] [.] [0] keys.
   : 4.0lb = Press the [4] [.] [0] keys.
   Clothes weight can be entered by 0.1kg/0.2lb increments .
   Note : st.lb. is not available when entering clothes weight , please use only lb. units.
   After entering the last digit, the flashing arrow on the LCD will automatically appear next to the Male Icon, Female Icon, and Athletic on the LCD.



3. **Select the Body Type.**
   Select the Body Type from Standard Male, Standard Female, Athletic Male and Athletic Female. Please use the Athletic key when the user is 17 years or older and also meets the following criteria.
   For Tanita's definition of "Athlete" see page 7.





4. **Enter Age**

* If the user is 32 years old or younger.
e. g., Press [3] and [2].
* If the user is 9 years old or younger
Example: press [0] and [9].
* If ages 16 or less are entered, even if Athletic is selected for the Body Type, it will be automatically changed to Standard.

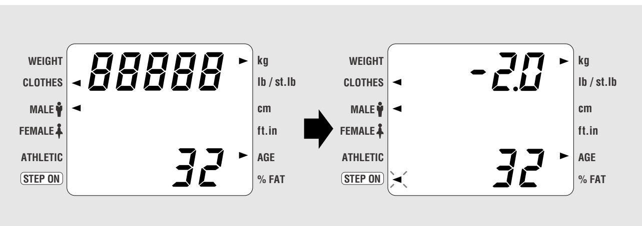
5. **Set the Target Body Fat Ratio.**

After you input the height, "GOAL" will automatically flash on the display. Input the target body fat ratio desired using the numerical keys.
Example: 16% = Press [1] and [6].
9% = Press [0] and [9].
* If the number of print outs is set to "0", nothing will be displayed.
* If the target body fat ratio is set to OFF, the target body fat ratio will not be printed out.

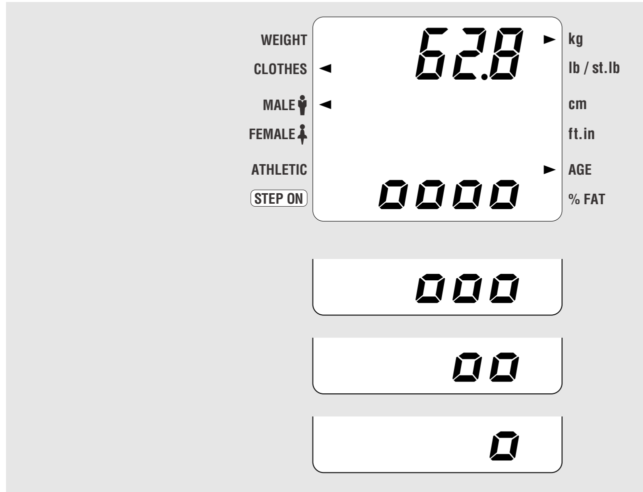
- **Before you start a body weight management program and set the appropriate personal body fat ratio, please consult your doctor. Tanita is not responsible for setting the appropriate target body fat ratio for specific individuals.**
- **For details of the desirable body fat percentage, please refer to the Technical Notes. Male athletes may wish to select a single digit body fat percentage as their target. However, this is not recommended for Standard Adults, in particular women, who should avoid becoming excessively lean. Always consult a doctor about the target body fat percentage most suitable for your body type.**

- **Do not step on the Weighing Platform until the target body fat ratio setting has been completed because the power may be automatically turned off or the measurement may be inaccurate.**

* If you want to change the settings, please press the [CE] key and the procedure will go back to the former step. Please re-enter the data.



6. **After "88888" is displayed on the upper portion of the screen, a flashing arrow will appear next to Step On.**



7. **Measure Weight and Impedance**

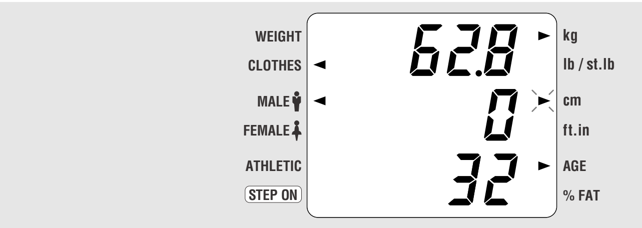
When the arrow next to "STEP ON" flashes, slide the height rod into approximate position, and then step on the weighing platform with bare feet.
Make sure heels are placed on the posterior electrodes, and the front part of the feet are in contact with the anterior electrodes. To ensure the most accurate measurement, stand up straight, and remain stable throughout the procedure.
Caution: Do not lean against the height rod.

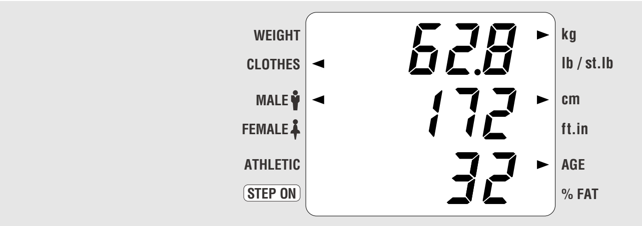
After weight stabilizes and is fixed on the screen, impedance measurement is taken. This is denoted by four "bubbles" 0000 which appear on the bottom portion of the LCD. As the measurement is being taken, the bubbles will begin to disappear one by one. Actual measurement is finished when all bubbles disappear, and the display emits a beeping sound.

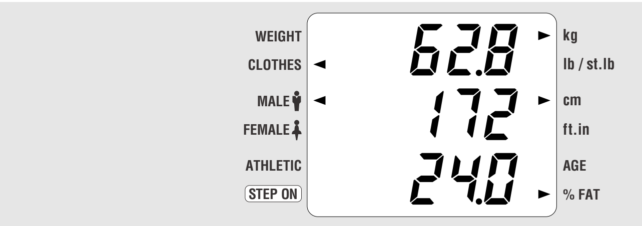
- Do not step off from the weighing platform until the final bubble has disappeared, or the display will automatically return to 0000
- **Measure the Impedance.**
  After the weight measurement stabilizes, "0000" is displayed on the lower portion of the screen and an impedance measurement is taken.
  As the measurement is being taken, the "0000" symbols disappear one by one.

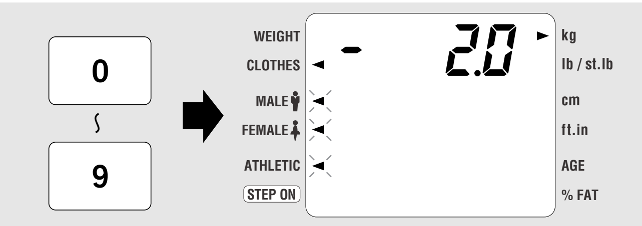
- **Do not step off the Weighing Platform until the "0000" symbols disappear completely.**
- **In cases when measurements of the body fat ratio or the quantity of fat are abnormally small or the error message (E01) is shown on the screen, the probable reason is that the soles of the feet and the electrodes are not in full contact. Make sure you step on the Weighing Platform so there is contact between the electrodes and the soles of your feet. If the problem is not solved this way, it is possible that the soles of the feet have calluses and the resistance is too great. Therefore, place about 0.5 ml of water on each of the four electrodes where the feet touch before measurement.**

- Remain still on the platform during measurement.
  The unit may report an error message "E-11" if constant movement does not allow weight to lock in.
  The unit may automatically turn off after an "E-11" error message.









8. **Measuring Height**
When the arrow next to "Height" flashes, move the height rod into place over the subject's head. At this point, the height data may be entered in one of two ways :
- Enter the height data by pressing the Height Confirm Button located on the back of the Height Rod.
- Press the CONFIRM HEIGHT key, which is located on the control box.

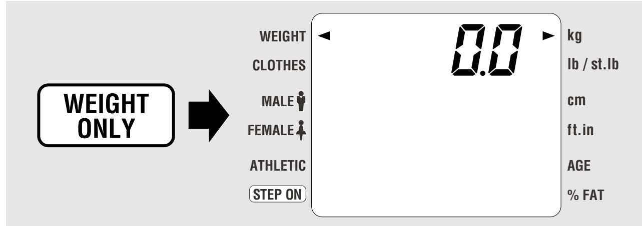
9. **Measurement Is Completed.**
Weight and body fat results are shown on the screen after the display emits a beep.
Step off the weighting platform.

If more than "0" print outs have been selected, results will automatically print out after the final beep.
If you have chosen to have no print out (pre-set printer functions are set to "0"), the Results screen will remain for about 30 seconds and then automatically return to Gender and Body Type (Step 3) after a short beep. Press the CE key to erase results and proceed directly to Gender and Body Type.
Throughout data entry, mistakes may be corrected by pressing the CE key.
Follow the flashing arrow on the LCD for proper sequence.
If measuring units need to be changed, do so at the initial screen by pressing the kg/lb (st.lb) key. An arrow on the LCD will follow the selection of weighing units.
Results will not print out when the number of print outs chosen is "0".

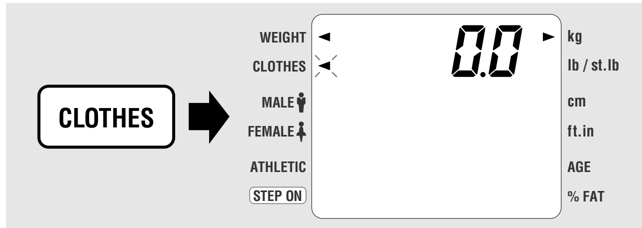
10. **If all measuring is complete, press the ON/OFF key to turn off the power.**

■ Weight Only Function

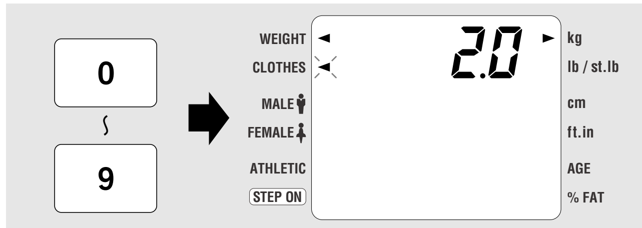
⚠ Do not step on the platform while wearing shoes, as this may scratch the electrodes.



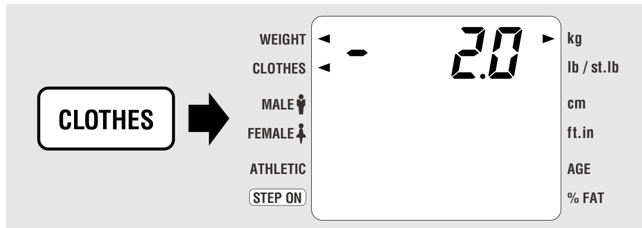
1. **After turning on the unit, press the WEIGHT ONLY key.**
After a momentary display check, "0.0" will appear on the LCD.
If measuring units need to be changed, do so at this time by pressing the kg/lb (st.lb) key. An arrow on the LCD will follow the selection of weighing units.



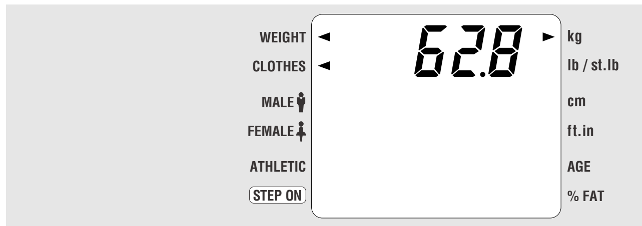
2. **Enter Clothes Weight (Optional)**
This function will automatically subtract the chosen amount of clothes weight.
a. Press the CLOTHES key. The flashing arrow will appear next to "Clothes".
b. Enter the clothes weight.
Press the 0 - 9 keys.



Example : 2.0kg = Press the 2 . 0 keys.
: 4.0lb = Press the 4 . 0 keys.
Clothes weight can be entered by 0.1kg/0.2lb increments.
Remember to enter Clothes Weight to the first decimal place, or the flashing arrow will not advance.



c. Confirm the selection by pressing the CLOTHES key.
After confirming the clothes weight, the scale will self-calibrate, and the subtracted clothes weight will appear on the LCD with a "—" sign in front of it.



3. Weight Measurement
After sliding the height rod into approximate position, step on the weighing platform. Weight will be displayed on the LCD.
When measuring is complete, Step off the weighting platform. and press the ON/OFF key to turn off the power.

Caution: Do not lean against the height rod.
No printer is available when measuring weight only.
***Important Note:** There is no automatic weight lock function.
If body composition analysis is desired, turn the unit off and then on, using the ON/OFF key.

7. Explanation of the Print Out (Printer Model Only)

Sample

TANITA
BODY COMPOSITION
ANALYZER
TBF-215

BODY TYPE	STANDARD
GENDER	MALE
AGE	32
HEIGHT	175 cm
WEIGHT	73. 3 kg
BMI	23. 9
BMR	7266 kJ
	1737 kcal
IMPEDANCE	464 Ω
FAT%	16. 0 %
FAT MASS	11. 7 kg
FFM	61. 6 kg
TBW	45. 1 kg
DESIRABLE RANGE	
FAT%	8–20 %
FAT MASS	5. 5–15. 7 kg
TARGET BF% is :	10 %
Predicted weight :	68. 4 kg
Predicted fat mass :	6. 8 kg
FAT TO LOSE:	4. 9 kg

Consult your physician before beginning any weight management program. Tanita is not responsible for determining your target BF%.

IMPEDANCE: Impedance reflects the body's inherent resistance to an electrical current. Muscle acts as a conductor of the electrical current, adipose tissue acts as a resistor.

FAT%: The percentage of total body weight that is fat.

FFM: Fat Free Mass is comprised of muscle, bone, tissue, water, and all other fat free mass in the body.

TBW: Total Body Water is the amount of water (expressed as lb, kg, or st.lb) retained in the body. TBW is said to comprise between 50% - 70% of total body weight. Generally, men tend to have higher water weight than women due to a greater amount of muscle.

Predicted Weight PW:
Calculated weight for the given Target BF%.

FAT TO LOSE/GAIN:
Calculated fat mass to lose or gain to achieve the Predicted Weight.

BMI: Body Mass Index is a height to weight ratio, and is calculated by the following formula:

$$\frac{\text{Weight (kg)}}{\text{Height (m}^2\text{)}}$$

Desirable Range 18.5 - 24.9

BMR: Basal Metabolic Rate represents the total energy expended by the body to maintain normal functions at rest such as respiration and circulation.

FAT MASS: Total weight of fat mass (in kg , lb) in the body.

Predicted Fat Mass: PFM
Caluculated fat mass for the given Target BF%.

Body Type Keys
To select the appropriate body type

NOTE: Please refer to the Technical Notes for details.

Athletic Mode is designed for individuals who meet the following criteria:

Please consult your doctor before you start a body weight management program. Tanita is not responsible for the target body fat ratio.

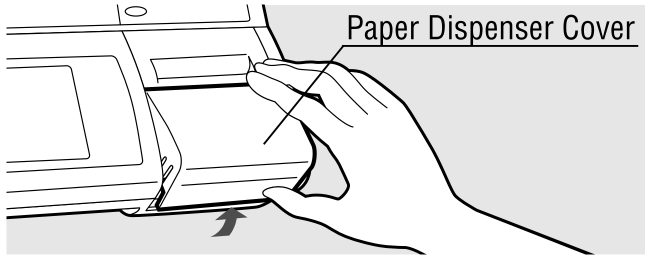
・At least 17 years old
・Involved in intense aerobic exercise for ten (10) hours per week, for a minimum of 6 months
・Have a resting pulse rate of 60 beats per minute or less.

Please see Technical Notes booklet for further explanation

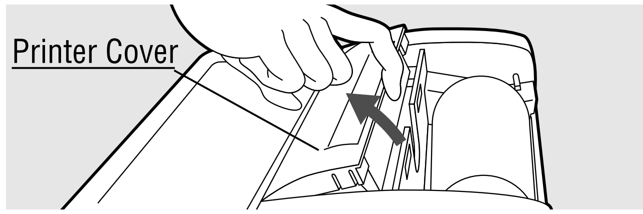
8.Trouble Shooting the Printer

CAUTION When handling the printer unit, please avoid any sharp edges.

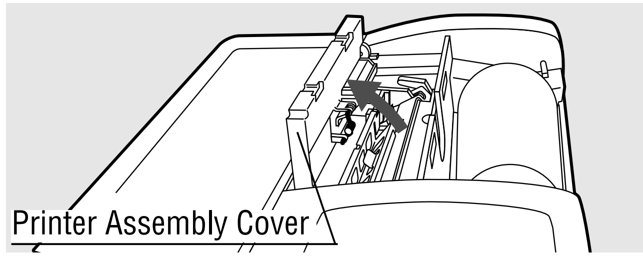
Please follow these instructions to clear any paper jams from the printer assembly; be sure to turn off the unit and unplug it from the wall outlet before beginning :



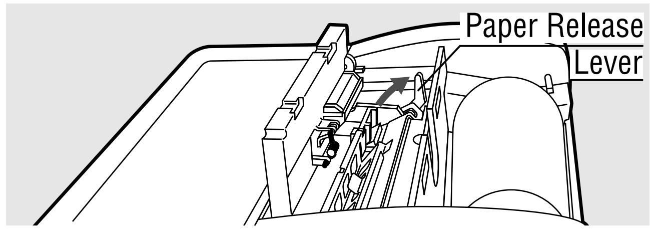
1. Remove the Paper Dispenser Cover by lifting up from the back side.



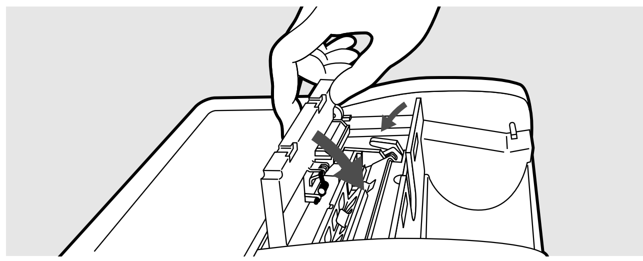
2. Remove the Printer Cover as displayed. Apply light pressure with one finger to the printer cover and lift up as displayed.



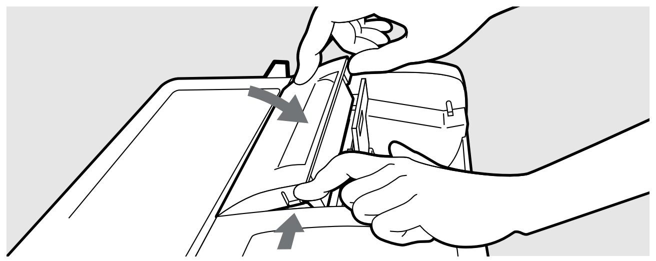
3. Raise the printer Assembly Cover as displayed.
   Using the pointer finger, gently lift one end of the automatic paper cutter, it will remain upright until returned to the normal horizontal position. Do not attempt to remove the Printer Assembly Cover.



4. Paper Release Lever. Lift the small black lever located on the side of the printer assembly.
   This will facilitate the clearing of any paper jams that may have occurred. The roll of printer paper must be removed at this time. Clear any scraps of paper from the printer assembly, as this may cause jamming in the future.

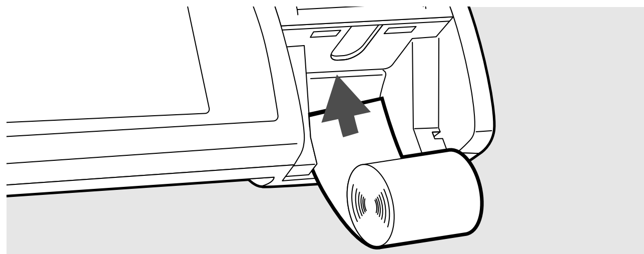


5. Be sure to return the Paper Release Lever to its proper position.
   Next, carefully move the Printer Assembly Cover to its proper position. Replace the Printer Cover by gently pressing in on the side tabs of the cover as it slides into position.



IMPORTANT NOTE:

Failure to return the **Paper Release Lever** to its proper position will result in continuous feeding of the printer paper. If this occurs, turn off the unit by pressing the ON/OFF key, and follow steps 1 - 5 above.



After completing steps 1 - 5, printer paper can be reloaded. See "Loading Printer Paper" on P.9 for details. Replace the Paper Dispenser Cover.

9. General Trouble Shooting

Listed below are common problems and simple solutions.

Trouble	Solution
The Unit Does Not Turn On when the ON/OFF key is pressed	● Please confirm that the AC adapter is properly connected to the unit. ● Make sure the AC adapter is plugged into a functioning wall outlet ● Make sure only the original Tanita AC adapter is being used.
"E-01" is Shown	● E - 01 is displayed when impedance shows abnormal value as compared to height and weight. Do not step off the platform until all of the bubbles disappear, and the control box emits a short beep. ● Please make sure the subject was measured with bare feet, and the feet were in contact with the electrodes. ● If the subject is wearing thin nylons or has thick calluses, place 0.5 ml of conductant (saline, water) in the center of each electrode. Thick nylons or socks will produce an E- 01 reading. They must be removed. ● Check the personal data for accuracy.
"E-11" is Shown	● E - 11 is displayed when there is a loose connection between the control box and the weighing platform. ● Please confirm that none of connections between the scale and control box are loose or unplugged. ● There may be excessive vibration which will disturb the measurement process.
"E-12/13/14" are Shown	● E-12/13/14 are shown when an internal malfunction has occurred. Please call your nearest Tanita office or dealer.
"E-15" is Shown	● When turning the unit on, the height rod may not be at its resting position. Lower the height rod into its resting position (all the way down), and the error message will disappear. The [Confirm Height] key on the Control Box or the Confirm Height Button on the Height Rod may not have been pressed, or pressed at the wrong time. Please check that proper height was entered.
"E-16" is Shown	● Please do not step off the platform until all of the "bubbles" disappear, and the control box emits a small beep.
No Print Out	● Please confirm number of print outs chosen is more than "0". (see P. 10) ● Please confirm that the correct brand of paper is being used. ● Please confirm that the paper is being fed in the proper direction. Thermal paper will only make an impression on one specially treated side. ● Please confirm that the printer is not jammed.
"P-End" is Shown	● This means that the thermal paper has run out. Either press the CE key to continue with no print out, or put another roll in the paper dispenser. (see P.9). ● Please confirm that the print paper is being fed properly. ● Please check the Paper Release Lever to make sure it is in the correct "Down" position.(see P.19)
"-----" is Shown	● The maximum weight capacity has been exceeded.
"UUU" is Shown	● Do not stand on the platform while entering personal data. Stand on the platform only after the flashing arrow appears next to "Step On".
FEED Key is Not Functioning	Please confirm the following: ● The number of copies selected is more than "0" ● There is no paper jam in the printer assembly. FEED key is inoperative in the "Weight Only" function. Use "Body Composition Measurement" if a printout is desired.

10. RS-232 C Interface Instructions

This instruction is for RS-232 C interface connecting the TBF-215 to a Personal Computer (PC) or printer.

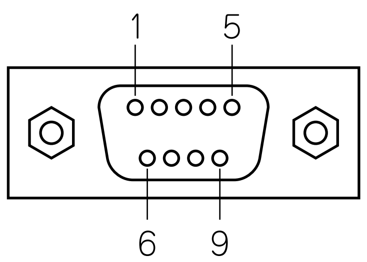
⚠ RS-232C Interface is data OUTPUT ONLY. The TBF-215 is not capable of receiving instructions from a PC.

Specifications

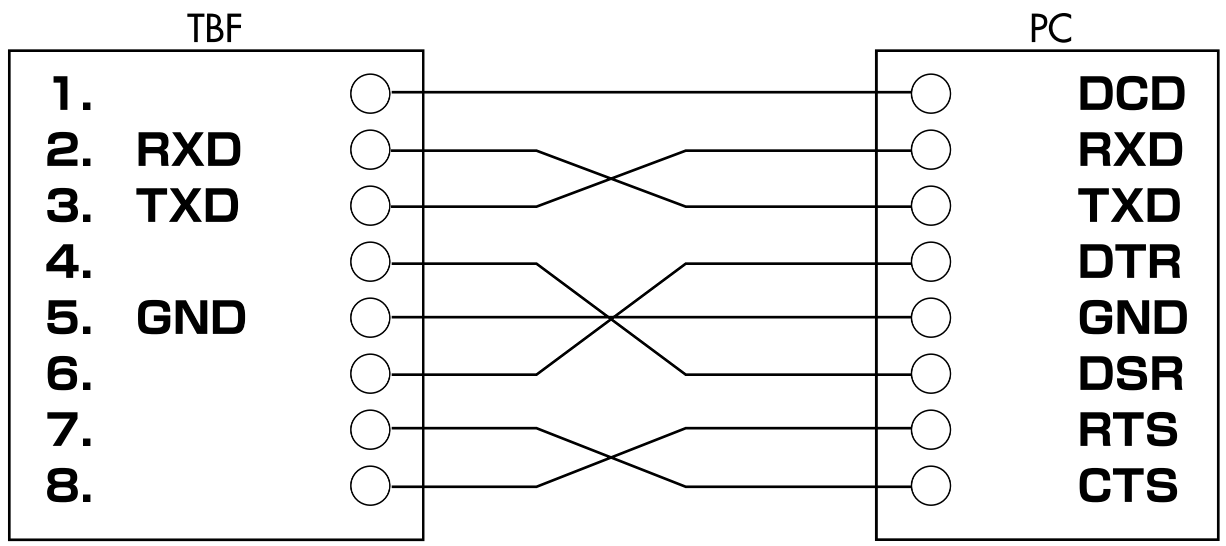
Communication Standard	EIA RS-232C Compatible
Communication Method	Asynchronous
Baud Rate	2400bps
Data Length	7bits
Parity	EVEN
Stop Bit	1bit

Signal Names and Connections

Terminal Number	Signal Name
1	※1
2	RXD
3	TXD
4	※1
5	GND
6	※1
7	※2
8	※2
9	No Connection



※ 1 : Pins No.1,4 and 6 are internal connection.
※ 2 : Pin No.7 and 8 are internal connection.



⚠**Note**
● A Reverse Cable must be used to connect to a PC.
● A Modem Cable can not be used.

Transmission data

⚠ Note The receiving PC or printer must be ready to accept output data immediately after measurement is complete.

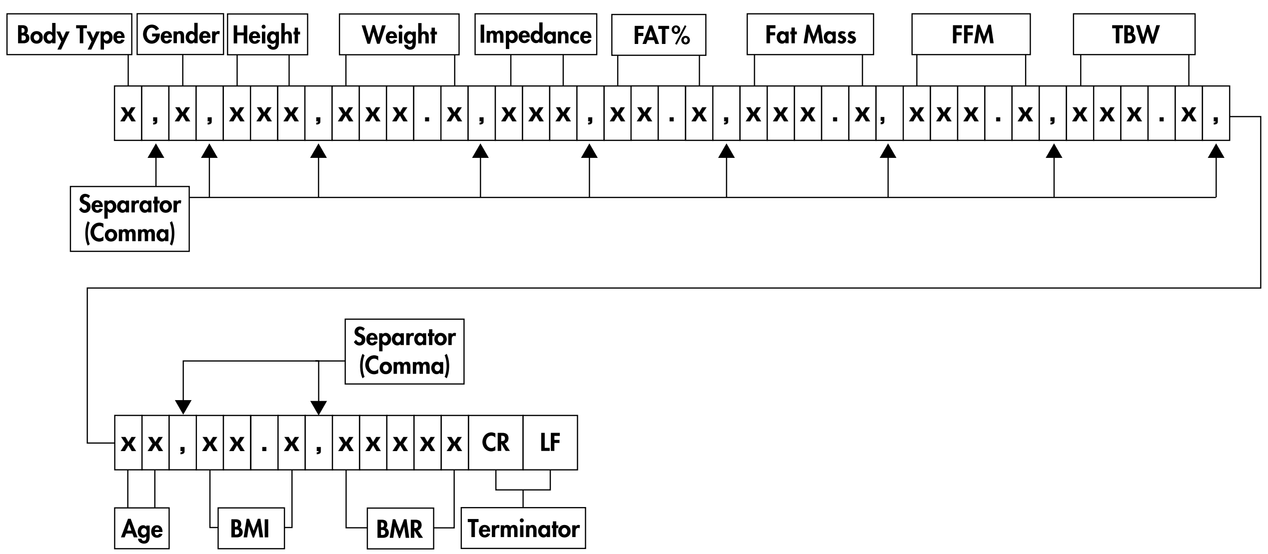
Output Data

	kg and st.lb mode	lb mode	Byte Length
Body Type	0:Standard or 2:Athletic	0:Standard or 2:Athletic	1
Gender	1:Male or 2:Female	1:Male or 2:Female	1
Height	xxx (cm)	xxx.x (inch)	2 ~ 5
Weight	xxx.x (kg)	xxx.x (lb)	3 ~ 5
Impedance	xxx (Ω)	xxx (Ω)	3
Fat %	xx.x (%)	xx.x (%)	3 ~ 4
Fat Mass	xxx.x (kg)	xxx.x (lb)	3 ~ 5
FFM	xxx.x (kg)	xxx.x (lb)	3 ~ 5
TBW	xxx.x (kg)	xxx.x (lb)	3 ~ 5
Age	xx	xx	1 ~ 2
BMI	xx.x	xx.x	3 ~ 4
BMR	xxxxx (kJ)	xxxxx (kJ)	3 ~ 5

- When measurement is taken in kg or st.lb, the data will automatically be transmitted in kg and cm.
  When measurement is taken in lb the data will automatically be transmitted in lb and inch.
- When using [Weight Only] mode,data can not be transferred via the RS-232C port.
- BMR Conversion Formula : 1kcal = 4.184kJ

Output Data format

- Data is comma delimited.
- Terminal data are CR (ASCII format : ØDH) , LF (ASCII format : ØAH)
- Measurement data will be sent in the following format :



seca 201 & seca 203

Cintas ergonómicas para medir perímetros

nuevo

- Cinta métrica extraíble sin escalas, para medir con precisión el perímetro corporal.
- Calculadora WHR para la comprobación rápida de la distribución de la grasa corporal (sólo 203).
- Escala WHR de metal para una larga vida útil (sólo 203).

seca
Precisión para la salud

seca 201 & seca 203:

Dos productos médicos de alta calidad.

Hoy en día, las cintas para medir perímetros también deben responder a máximas exigencias médicas. Por eso, hemos desarrollado la cinta seca 201 y la cinta seca 203. Ambas miden con una precisión de 5 milímetros y satisfacen, en cuanto a calidad y facilidad de manejo, todos los requerimientos de clínicas, instituciones consultorios médicos.

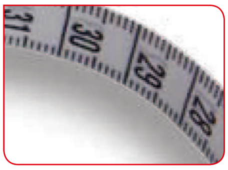
seca 201:

El mecanismo altamente desarrollado de esta cinta permite extraerla con facilidad y bloquearla con precisión. Es una calidad. La operación de medición es sencilla, gracias a la generosa longitud de 205 centímetros de esta cinta. La caja, de formas ergonómicas, es agradable al tacto y tan robusta que logra soportar más de una caída sin sufrir ningún deterioro.

seca 203:

La cinta seca 203 dispone, además, de un instrumento que calcula la relación entre la medida de la cintura y la de la cadera, conocida por sus siglas en inglés como WHR (waist-hip ratio), que comprueba con una escala metálica de alta calidad.

El WHR es un método indirecto para medir la grasa abdominal. Al indicar cómo se distribuyen los depósitos de grasa presta una valiosa ayuda para el diagnóstico.



División milimétrica para resultados de medición precisos.

seca 201: Materiales de alta calidad para una funcionalidad precisa.

seca 203: Ventana para indicar la distribución de la grasa corporal.

seca 201 & seca 203

Datos técnicos

seca 201:

- Alcance de medición: 15 - 205 cm
- División: 1mm
- Diámetro: 70 mm
- Altura: 22 mm
- Peso: aprox. 55 g

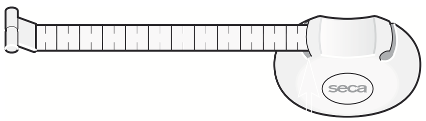
seca 203:

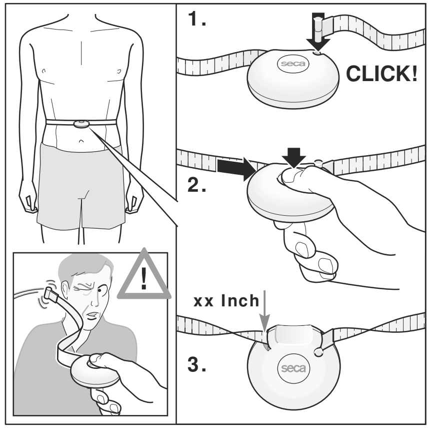
- Alcance de medición: 15 - 205 cm
- División: 1mm
- Diámetro: 70 mm
- Altura: 28 mm
- Peso: aprox. 75 g
- Función: calculadora WHR

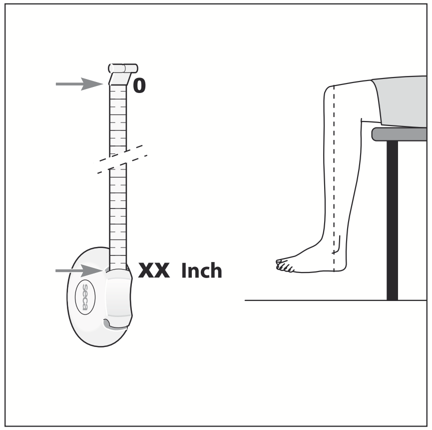
2011201040-08

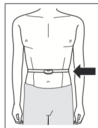
seca gmbh & co. kg. • Hammer Steindamm 9-25 • 22089 Hamburgo • Alemania • Teléfono +49 (0)40 20 00 00 0 • Telefax +49 (0)40 20 00 00 50 • www.seca.com

seca 201



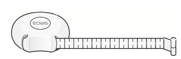
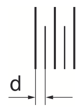
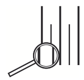


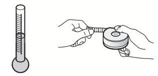
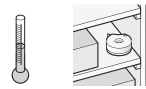


	✓	⚠
♂	< 102 cm ≙ 40.2" *	≥ 102 cm ≙ 40.2" *
♀	< 88 cm ≙ 34.6" *	≥ 88 cm ≙ 34.6" *

*Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO technical report series 894 (1999: Geneva Switzerland).

Technische Daten • Technical Data • Fiche technique • Specifi che tecniche • Datos técnicos

MAX 	80"
	1/8"
	±0.2"

	ø = 2.8" h = 0.9"
kg 	~ 1.95 oz
	10°C – 40 °C
	-25°C – 65°C

Reinigung • Cleaning • Nettoyage • Pulizia • Limpieza

Reinigen Sie das Umfangmessgerät nach Bedarf mit einem Haushaltsreiniger oder einem handelsüblichen Desinfektionsmittel. Beachten Sie die Hinweise des Herstellers.

Clean the measuring device as required using a domestic cleaning agent or commercially-available disinfectant. Follow the manufacturer's instructions.

Nettoyez le appareil de mesure si nécessaire à l'aide d'un nettoyant ménager ou d'un désinfectant courant. Veuillez respecter les consignes du fabricant.

Limpiar el aparato de medición, según fuera preciso, con un detergente doméstico corriente o con un desinfectante. Respetar las instrucciones del fabricante.

Pulite il dispositivo meccanico, quando se ne presenta la necessità, con un detersivo per usi domestici oppure con un disinfettante normalmente in commercio. Attenetevi alle indicazioni del fabbricante.

(D) Garantie

24 Monate Garantie ab Kaufdatum gewähren wir für Mängel, die auf Material- oder Fabrikationsfehler zurückzuführen sind.

Die Garantie erlischt, wenn das Gerät von Unbefugten geöffnet wird.

Wichtig: Die Garantie gilt nur in Verbindung mit der Kaufquittung.

(GB) Guarantee

We guarantee defects attributable to poor materials or workmanship for 24 months from the date of purchase.

The guarantee is invalidated if the device is opened by unauthorised parties.

Important: guarantee valid only in conjunction with proof of purchase.

(F) Garantie

Nous délivrons une garantie de 24 mois à compter de la date d'achat pour tout vice résultant d'un défaut de matière ou de fabrication.

La garantie s'annule si l'appareil a été ouvert par une personne non autorisée.

Important : La garantie n'est valable que sur présentation de la quittance d'achat.

(E) Garantía

Garantizamos 24 meses de garantía a partir de la fecha de compra por los fallos debidos a fallos de material o de fabricación. La garantía se pierde si abren el aparato personas no autorizadas .

Importante: La garantía sólo conserva su validez junto con el recibo de compra.

(I) Garanzia

Concediamo 24 mesi di garanzia a partire dalla data di acquisto per difetti che si possono ricondurre a difetti di materiale o di fabbricazione.

La garanzia decade, se l'apparecchio viene aperto da persone non autorizzate.

Attenzione: la garanzia è valida solo unitamente alla ricevuta di acquisto.

Konformitätserklärung CE 0123

Mechanisches Umfangmessgerät für die allgemeine Umfangmessung von Kindern und Erwachsenen, sowie die Längenmessung der Extremitäten.
Modell seca 201
Chargennr. : siehe Griff des Messbandes
Das Messgerät erfüllt die grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 93/42/EWG über Medizinprodukte.

Declaration of Conformity CE 0123

Mechanical measuring device for general measurement of the circumference of children and adults and for measuring the length of extremities.
Model: seca 201
Batch no.: see grip of tape measure
The measuring device complies with the fundamental requirements of Directive 93/42/EEC pertaining to medical products.

Certificat de conformité CE 0123

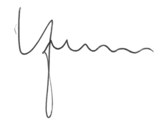
Appareil de mesure périphérique mécanique pour la mesure périphérique générale des enfants et des adolescents et pour la mesure de la longueur des extrémités.
Modèle seca 201
N° de lot : voir boîte du ruban de mesure
L'appareil de mesure satisfait aux exigences de la directive 93/42/CEE sur les dispositifs médicaux.

Declaración de conformidad CE 0123

Aparato de medición de volumen mecánico para medir el volumen corporal general, así como la longitud de extremidades de niños y adultos.
modelo seca 201
N° de lote: Ver tirador de la cinta métrica
El aparato de medición cumple las exigencias básicas de la directriz 93/42/CEE sobre productos médicos.

Dichiarazione di conformità CE 0123

Dispositivo meccanico per la misurazione della circonferenza di adulti e bambini, nonché per la misurazione della lunghezza delle estremità.
Modello seca 201
N° di lotto: ved. impugnatura del nastro di misurazione
L'apparecchio di misura soddisfa i requisiti fondamentali della direttiva 93/43/CEE sui prodotti medicali.



Sönke Vogel
Geschäftsführer Finanzen & Technik
seca gmbh & co. kg.
Hammer Steindamm 9-25
22089 Hamburg
Telefon: +49 40.200 000-0
Telefax: +49 40.200 000-50
(i): www.seca.com