

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

“CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL/ALTURA DE RODILLA PARA ESTIMAR EL PESO CORPORAL”

JESSIKA MICHELLE CONTRERAS MILIÁN

LUIS PABLO DEL VALLE CORADO

Tesis

Presentada ante las autoridades de la

Escuela de Estudios de Postgrado de la

Facultad de Ciencias Médicas

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología

Para obtener el grado de

Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología

ENERO 2015



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

Los Doctores: **Jessika Michelle Contreras Milián**

Carné Universitario No.: 100021477

Luis Pablo del Valle Corado

Carné Universitario No.: 100021425

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestros en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el trabajo de tesis **"Circunferencia braquial/altura de rodilla para estimar el peso corporal"**

Que fue asesorado: Dra. Mónica Beatriz Cifuentes Morales MSc.


Y revisado por: Dr. Luis Carlos Barrios Lupitou MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2015.

Guatemala, 29 de octubre de 2014


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

OF-COOR-DEP-HGSJD-31-2014

AGOSTO 14 de 2014

DOCTOR AXEL OLIVA MSC
COORDINADOR ESPECÍFICO
HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PRESENTE

Doctor Oliva:

Por este medio le envío el Informe Final de Tesis "CIRCUNFERENCIA
BRANQUIAL ALTURA DE RODILLA PARA ESTIMAR EL PESO
CORPORAL", el cual ha sido revisado y APROBADO. Por los Doctores
Jessika Michele Contreras, Luís Pablo Del Valle Corado.

Sin otro particular, de usted deferentemente.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

DOCTORA MÓNICA CIFUENTES
DOCENTE RESPONSABLE MAESTRIA ANESTESIOLOGÍA
HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS



Dra. Mónica B. Cifuentes M.
Anestesióloga
Colegiado 5.598

Archivo



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

23 de marzo de 2014

Doctora
Mónica Cifuentes
DOCENTE RESPONSABLE POST-GRADO
ANESTESIOLOGIA
Escuela de Estudios de Post-grado
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de
Guatemala

Doctora Cifuentes:

Le informo que el Estudio de Investigación "CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL/ALTURA DE RODILLA PARA ESTIMAR EL PESO CORPORAL", perteneciente a los Doctores Luis Pablo del Valle Corado y Jessika Michelle Contreras Milián, llena los requisitos establecidos por la Escuela de Estudios de Post-grado para Informe Final de Tesis.

Sin otro particular, me suscribo.


Dr. Luis Carlos Barrios Lupitou
**DOCENTE DE INVESTIGACIÓN
Y REVISOR**

Dr. Luis Carlos Barrios L.
Medico y Cirujano
Colegiado No. 3693

c.c. archivo

Julia

INDICE

CAPITULO	PÁGINAS
RESUMEN.....	i
I. INTRODUCCION.....	1
II. ANTECEDENTES	2
2.1 Antropometría.....	2
2.1.1 Definición.....	2
2.1.2 Historia.....	2
2.2 Medidas antropométricas.....	3
2.2.1 Peso y Talla.....	3
2.2.2 Peso.....	3
2.2.3 Talla.....	3
2.2.4 Talla sentado.....	3
2.2.5 Envergadura.....	4
2.3 Alturas.....	4
2.3.1 Acromial.....	4
2.3.2 Radial.....	4
2.3.3 Estiloides.....	4
2.3.4 Dedal ó Dactilar.....	4
2.3.5 Ileoespinal.....	4
2.3.6 Trocantérea.....	5

2.3.7 Tibial Lateral.....	5
2.3.8 Maleolar Tibial y Peroneal.....	5
2.4 Longitudes.....	6
2.4.1 L. Extremidad superior 1.....	6
2.4.2 L. Extremidad superior 2.....	6
2.4.3 L. Brazo.....	6
2.4.4 L. Antebrazo.....	6
2.4.5 L. Mano.....	6
2.4.6 L. Extremidad inferior.....	6
2.4.7 L. Muslo 1.....	7
2.4.8 L. Muslo 2.....	7
2.4.9 L. Tibial.....	7
2.5 Pliegues cutáneos.....	8
2.5.1 Técnicas para la toma de pliegues.....	8
2.5.1.1 Subescapular.....	9
2.5.1.2 Bíceps.....	9
2.5.1.3 Pectoral.....	9
2.5.1.4 Axilar medio.....	9
2.5.1.5 Ileocrestal.....	10
2.5.1.6 Supraespinal.....	10
2.5.1.7 Abdominal.....	10
2.5.1.8 Muslo anterior.....	10
2.5.1.9 Pierna medial.....	10

2.6 Diámetros.....	11
2.6.1 Biacromial.....	11
2.6.2 Transverso del tórax.....	11
2.6.3 Antero-posterior del tórax.....	11
2.6.4 Biileocrestal.....	11
2.6.5 Bicondíleo del fémur.....	12
2.6.6 Bimaleolar.....	12
2.6.7 Transverso del pie.....	12
2.6.8 Biepicondileo del húmero.....	12
2.6.9 Biestiloideo.....	12
2.7 Perímetros.....	12
2.7.1 Cefálico.....	13
2.7.2 Cuello.....	13
2.7.3 Mesoesternal.....	13
2.7.4 Cintura o abdominal 1.....	14
2.7.5 Cadera.....	14
2.7.6 Umbilical o abdominal 2.....	14
2.7.7 Muslo 1.....	14
2.7.8 Muslo 2.....	14
2.7.9 Tobillo.....	14
2.7.10 Brazo relajado.....	14
2.7.11 Brazo contraído.....	14
2.7.12 Antebrazo.....	15

2.8 Equipo antropométrico.....	15
2.8.1 Cinta antropométrica.....	15
2.8.2 Estadiómetros.....	15
2.8.3 Balanzas.....	15
2.8.4 Plicómetros.....	16
2.8.5 Antropómetro.....	16
2.8.6 Segmómetro.....	16
2.8.7 Calibres deslizantes grandes.....	16
2.8.8 Calibres deslizantes pequeños.....	16
2.8.9 Calibres de ramas curvas	17
2.8.10 Caja antropométrica.....	17
2.9 Ecuaciones para el cálculo de peso y talla.....	18
2.9.1 Ecuaciones para el cálculo de peso.....	18
2.9.2 Ecuaciones para el cálculo de talla.....	18
III. OBJETIVOS.....	19
3.1. Objetivo general.....	19
IV. MATERIAL Y METODOS.....	20
4.1. Tipo de Estudio.....	20
4.2. Población	20
4.3. Selección y tamaño de la muestra.....	20
4.4. Sujeto u objeto de estudio.....	20
4.5. Criterios de Inclusión.....	21
4.6. Criterios de Exclusión.....	21

4.7. Operacionalización de las variables.....	21
4.8. Boleta de recolección de datos.....	22
4.9 Procedimientos para la recolección de la información	22
4.10 Plan de análisis de resultados.....	23
4.11 Aspectos éticos.....	23
V. RESULTADOS.....	24
VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS.....	27
6.1 Conclusiones.....	28
6.2 Recomendaciones.....	28
VII, REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
VIII. ANEXOS	
8.1. Anexo No.1	
Instrumento de recolección de datos.....	31
8.2. Anexo No.2	
Tabla para la selección del paciente.....	32
8.3 Anexo No.3	
Carta de aprobación del comité de investigación.....	33

INDICE DE TABLAS

TABLA	PÁGINAS
Tabla No.1	
Distribución por edad de los pacientes.....	24
Tabla No. 2	
Promedios de las medidas físicas por sexo.....	24
Tabla No. 3	
Pesos promedio por método y sexo.....	25

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica No. 1

Correlación entre el peso real y fórmula 26

Gráfica No. 2

Correlación entre el peso real y peso visual..... 26

RESUMEN

Introducción: Durante la práctica de Anestesiología generalmente se calcula visualmente el peso de un paciente adulto que va a ser sometido a un procedimiento quirúrgico. Esto se presta a una valoración subjetiva de uno de los parámetros críticos en el manejo de los pacientes, ya que los medicamentos y el manejo de líquidos también son calculados con base en el peso. Existen ecuaciones predictivas de peso y talla que requieren como instrumento la cinta métrica, fáciles de aplicar en pacientes que no pueden ser pesados en báscula por alguna razón. **Objetivos:** Evaluar la validez de la fórmula de circunferencia braquial y altura de rodilla para la estimación rápida del peso y comparar tres métodos diferentes de valoración del peso del paciente quirúrgico (fórmula, estimación subjetiva y medición con báscula). **Método:** Se obtuvo el peso de 330 pacientes, seleccionados de forma aleatoria simple, a quienes se les realizaría algún procedimiento quirúrgico electivo. Se midió el peso con báscula calibrada, se calculó con el método antropométrico (fórmula de circunferencia braquial y altura de rodilla) y se registró el peso estimado por el anestesiólogo. Posteriormente se correlacionaron las tres mediciones. **Resultados:** El 55.4% fueron mujeres y 44.5% hombres, entre las edades de 13 a 82 años. De acuerdo a la correlación de Pearson se encontró una correlación fuerte entre los valores obtenidos tanto para la correlación peso real /fórmula (0.80) y peso real/estimación visual (0.73). **Conclusión:** La fórmula utilizada puede ser utilizada para calcular el peso del paciente de una forma objetiva.

I. INTRODUCCIÓN

Durante la práctica de la Residencia de Anestesiología generalmente se calcula de forma visual el peso de un paciente adulto a quien se le va a realizar un procedimiento quirúrgico. Esto se presta a una valoración subjetiva de uno de los parámetros críticos en el manejo de nuestros pacientes, ya que los medicamentos son calculados por kilo de peso. Recientemente fueron desarrolladas ecuaciones predictivas de peso y talla que requieren como instrumento la cinta métrica. (1)(2)(3)(4) Existen también, tablas de cálculo de peso estimado que son utilizadas en pacientes postrados y de cuidado crítico para establecer sus requerimientos metabólicos y nutricionales de base que podrían ser extrapoladas a pacientes que llegan a sala de operaciones sin tener la posibilidad de ser pesados previamente, todo esto para tener un dato objetivo y confiable.

De esto, se dedujo la necesidad de tener un instrumento que calcule el peso del paciente, de una manera objetiva, que idealmente debe de ser rápido y sencillo de usar, ya que muchos de los pacientes que son llevados a sala de operaciones no pueden ser pesados en una báscula. Es por esto que el objetivo del presente estudio fue evaluar la validez de la fórmula de circunferencia braquial y altura de rodilla para la estimación del peso de cada paciente y comparar tres métodos diferentes de valoración del peso del paciente quirúrgico (fórmula, estimación subjetiva y medición con báscula). Se tomó una muestra de 330 pacientes seleccionados de forma aleatoria (55.4%) mujeres y (44.5%) hombres, entre las edades de 13 a 82 años. De acuerdo a la correlación de Pearson se encontró una correlación fuerte entre los valores obtenidos tanto para la correlación peso real /fórmula (0.80) y peso real/estimación visual (0.73). Se concluyó, con lo anterior, que este método puede aplicarse para tener un dato objetivo del peso del paciente en sala de operaciones.

II. ANTECEDENTES

2.1. ANTROPOMETRÍA

2.1.1 Definición

El término *antropometría* se deriva del griego ανθρωπος, hombres, y μετρον, medida, medir, lo que significa ("medidas del hombre"). Es la sub rama de la antropología biológica o física que estudia las medidas del hombre. (2)(5)

Esta se refiere al estudio de las dimensiones y medidas humanas con el propósito de comprender los cambios físicos del hombre y las diferencias entre sus razas y sub-razas. (2)(5)

2.1.2 Historia

Se considera a la antropometría como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano con el fin de establecer diferencias entre individuos, grupos, razas, etc.

Esta ciencia tiene su origen en el siglo XVIII en el desarrollo de estudios de antropometría racial comparativa por parte de antropólogos físicos; aunque no fue hasta 1870 con la publicación de "Antropometrie", del matemático belga Quetelet, cuando se considera su descubrimiento y estructuración científica. Pero fue a partir de 1940, con la necesidad de datos antropométricos en la industria, específicamente la bélica y la aeronáutica, cuando la antropometría se consolida y desarrolla, debido al contexto bélico mundial. (2)(5)(6)

Las dimensiones del cuerpo humano varían de acuerdo al sexo, edad, raza, nivel socioeconómico, etc.; por lo que esta ciencia dedicada a investigar, recopilar y analizar estos datos. Estas dimensiones son de dos tipos esenciales: estructurales y funcionales. Las estructurales son las de la cabeza, troncos y extremidades en posiciones estándar. Mientras que las funcionales o dinámicas incluyen medidas tomadas durante el movimiento realizado por el cuerpo en actividades específicas.

La antropometría es la ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano, para alcanzar a conocer estas dimensiones del cuerpo humano, se recurre a la estadística determinando aquellos valores que son considerados como promedio en el hombre. (2)(5)(6)

2.2. MEDIDAS ANTROPOMETRICAS

2.2.1 Peso y talla

Son las medidas más fáciles de realizar y básicas para la realización de fórmulas más completas para la valoración del estado nutricional de las personas. (2)(5)(6)

2.2.2 Peso

Se mide con una balanza, sin que el sujeto vea el registro de la misma. Se anota el peso en Kg, con, al menos una décima de kilo, aunque es recomendable una precisión de +/- 50 gramos. (5)(6)

2.2.3 Talla

Se mide con el tallmetro o antropómetro, y es la distancia del suelo al vértex. El sujeto debe estar de pie con los talones juntos y los pies formando un ángulo de 45 grados. Los talones, glúteos, espalda y región occipital deben estar en contacto con la superficie vertical del antropómetro. El registro se toma en centímetros en una inspiración forzada. (2)(5)(6)

2.2.4 Talla sentado

Es la distancia del vértex a la superficie horizontal donde está sentado el sujeto, expresada en centímetros. Se puede tomar la altura desde el suelo al banco y luego restar la altura del banco, o tomar la altura desde el banco al vértex. El ángulo entre las piernas y el tronco debe ser de 90 grados. (2)(5)(7)

2.2.5 Envergadura

Es la mayor distancia entre los puntos del dedo medio de la mano derecha y la izquierda expresada en centímetros.

2.3 ALTURAS

Son las distancias entre el punto anatómico que las define, y el suelo, cuando el sujeto se encuentra en la posición anatómica. Se mide con el antropómetro y se expresa en centímetros. Las más comunes son las siguientes: (2)(3)(6)(8)

2.3.1 Acromial:

Es la distancia desde el punto acromial al plano de sustentación.

2.3.2 Radial:

Es la distancia desde el punto radial al plano de sustentación.

2.3.3 Estiloidea:

Es la distancia desde el punto estiloideo al plano de sustentación.

2.3.4 Dedal ó Dactilar:

Es la distancia desde el punto dedal medio al plano de sustentación.

2.3.5 Ileoespinal:

Es la distancia desde el punto ileoespinal al plano de sustentación. A veces se considera la longitud de la extremidad inferior.

2.3.6 Trocantérea:

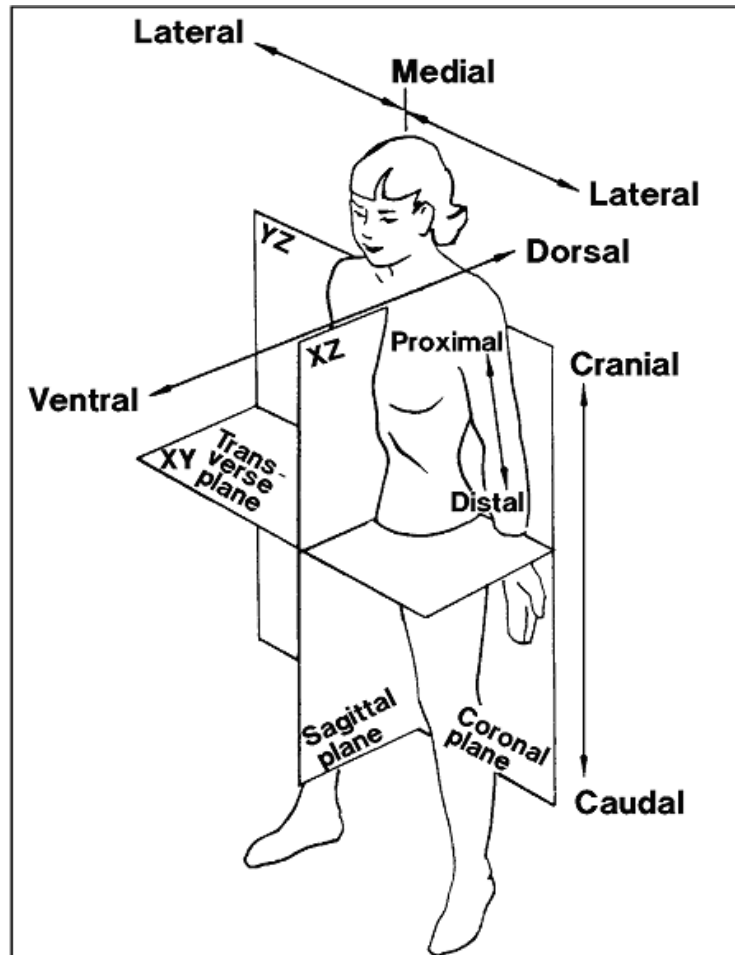
Es la distancia desde el punto trocantéreo al plano de sustentación.

2.3.7 Tibial lateral:

Es a distancia desde el punto tibial anterior al plano de sustentación.

2.3.8 Maleolar Tibial y Peroneal:

Es la distancia desde el punto tibial y peroneal al plano de sustentación.



2.4 LONGITUDES

De las diferentes alturas se pueden extraer indirectamente varias longitudes, aunque también se pueden obtener directamente con el antropómetro, obteniéndose una medición expresada en centímetros. De ellas las más importantes son: (2)(4)(6)

2.4.1 L. Extremidad Superior 1:

Es la distancia entre el punto acromial y el dedal. Se obtiene de la diferencia entre la altura acromial y la dedal media, aunque se puede tomar con un antropómetro o cinta antropométrica.

2.4.2 L. Extremidad Superior 2:

Es la distancia entre el punto acromial y el estiloideo.

2.4.3 L. Brazo:

Es la distancia entre el punto acromial y el radial.

2.4.4 L. antebrazo:

Es la distancia entre el punto radial y el estiloideo.

2.4.5 L. Mano:

Se obtiene de la diferencia entre la altura estiloidea y la dedal.

2.4.6 L. Extremidad Inferior:

Es la diferencia entre la talla y la talla sentado.

2.4.7 L. Muslo 1:

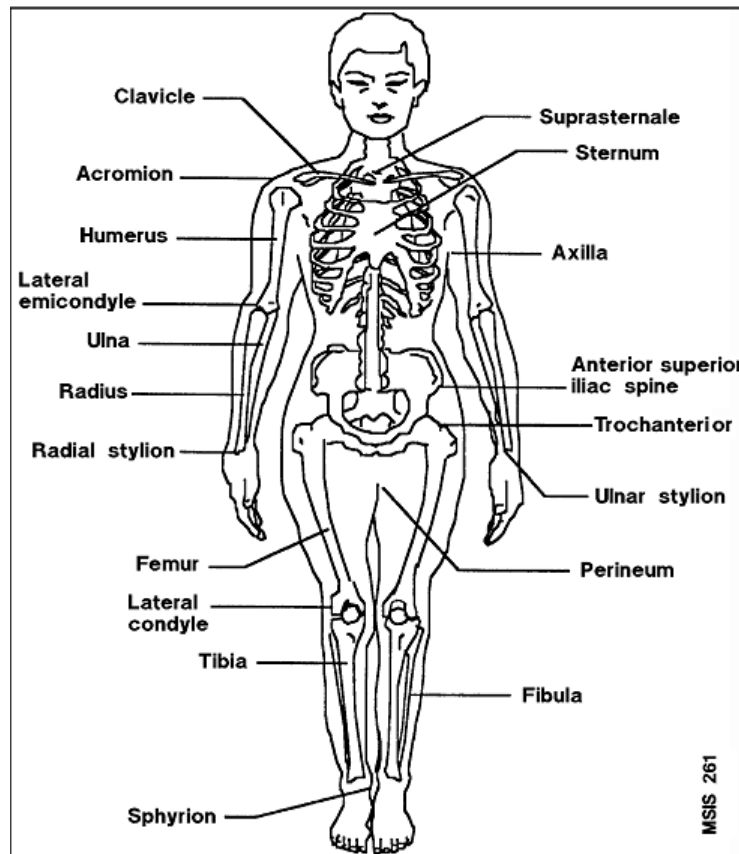
Es la diferencia entre restar la talla del sujeto, la talla sentado y la altura tibial.

2.4.8 L. Muslo 2:

Se obtiene de la diferencia de la altura trocantérea y la tibial.

2.4.9 L. Tibial:

Es la medición desde el punto tibial medial al punto maleolar tibial.



2.5 PLIEGUES CUTÁNEOS

Con los pliegues cutáneos, se valora la cantidad de tejido adiposo subcutáneo. Para realizar esta valoración se mide zonas determinadas el espesor del pliegue de la piel, es decir una doble capa de piel y tejido adiposo subyacente, evitando siempre incluir el músculo. Se mide en milímetros.

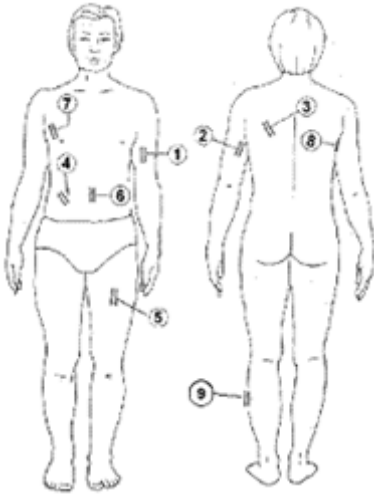
2.5.1 Técnica para la toma de pliegues:

El antropometrista, en el sitio marcado para cada pliegue, atrapará firmemente con el dedo índice y pulgar de la mano izquierda las dos capas de piel y tejido adiposo subcutáneo y mantendrá el compás con la mano derecha perpendicular al pliegue, observando el sentido del pliegue en cada punto anatómico. La cantidad de tejido elevado será suficiente para formar un pliegue de lados paralelos.

Nunca se atrapará músculo en el pliegue y una buena técnica para comprobarlo, es indicarle a la persona evaluada que realice una contracción de los músculos de la zona cuando se ha cogido el pliegue. Se liberará el pliegue y se volverá a realizar la toma válida con la musculatura relajada.

El compás de pliegues cutáneos se aplicará a un centímetro de distancia de los dedos que toman el pliegue, el cual se mantendrá atrapado durante toda la toma y la lectura se realizará aproximadamente a los dos segundos después de la aplicación del plicómetro, cuando el descenso de la aguja del mismo se enlentece. Para obtener una medida fiable se recomienda repetir dos o tres intentos en cada medición de un pliegue y registrar la media entre los valores obtenidos, después de haber eliminado los registros claramente erróneos. (2)(4)(6)(9)

Como instrumento se utiliza el compás de pliegues cutáneos plicómetro.



2.5.1.1 Subescapular:

Está situado a dos centímetros del ángulo inferior de la escápula, en dirección oblicua, hacia abajo y hacia afuera formando un ángulo de 45 grados con la horizontal.

2.5.1.2 Bíceps:

Está situado en el punto medio acromio radial, en la parte anterior del brazo.

2.5.1.3 Pectoral:

Está localizado en la línea que une la axila con el pezón.

2.5.1.4 Axilar Medio:

Localizado en la línea axilar media, a la altura de la articulación de la apófisis xifoides con el exterior o a nivel de la 5ta costilla.

2.5.1.5 Ileocrestal:

Encima de la cresta ilíaca, en la línea medio axilar.

2.5.1.6 Supraespinal o Suprailíaco anterior:

En la intersección formada por la línea del borde superior del íleon y una línea imaginaria que va desde la espina ilíaca antero superior derecha hasta el borde axilar anterior.

2.5.1.7 Abdominal:

Lateralmente a la derecha, junto a la cicatriz umbilical en su punto medio.

2.5.1.8 Muslo anterior:

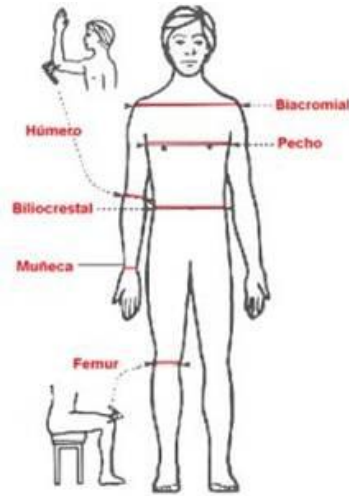
Está localizado en la línea media que une el pliegue inguinal y el borde proximal de la rótula, en la cara anterior del muslo, al hacer esta medición el cuádriceps debe estar relajado.

2.5.1.9 Pierna medial:

A nivel de la zona donde el perímetro de la pierna es el máximo, en su cara medial.

2.6 DIÁMETROS

Son distancias entre dos puntos anatómicos expresado en centímetros. Los más importantes son: (2)(4)(6)(9)



2.6.1 Biacromial:

Distancia entre el punto acromial derecho e izquierdo.

2.6.2 Transverso del tórax:

Distancia entre los puntos más laterales del tórax a nivel de la cuarta costilla. La medida se toma al final de una espiración normal no forzada.

2.6.3 Antero-Posterior del tórax:

Distancia entre el punto mesoesternal del tórax y el proceso espinoso de la columna situado a ese nivel.

2.6.4 Biileocrestal:

Distancia entre los puntos ileocrestales derecho e izquierdo.

2.6.5 Bicondíleo del fémur:

Distancia entre el cóndilo medial y lateral del fémur.

2.6.6 Bimaleolar:

Distancia entre el punto maleolar tibial y peroneo. La articulación del tobillo tiene que tener un ángulo de 90 grados de flexión.

2.6.7 Transverso del pie:

Es la distancia entre el punto metatarsiano tibial y peroneal.

2.6.8 Biepicondileo del húmero:

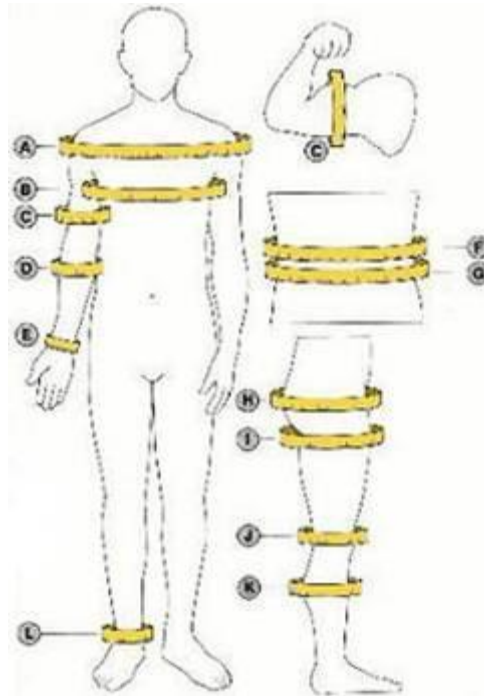
Distancia entre el epicóndilo y epitróclea del húmero.

2.6.9 Biestiloideo:

Distancia entre la apófisis estiloides del radio y del cubito, el brazo debe estar en pronación.

2.7 PERÍMETROS

Son los contornos corporales, medidos con una cinta flexible, expresados en centímetros. Al realizar esta medida no se deben comprimir los tejidos blandos de la zona. (2)(3)(5) Los más importantes son:



2.7.1 Cefálico:

Es el máximo perímetro de la cabeza cuando la cinta se coloca encima de la glabella.

2.7.2 Cuello:

Es el perímetro tomado en el cuello por encima del cartílago cricoides.

2.7.3 Mesoesternal:

Es la medida del contorno del tórax a nivel de la cuarta articulación condroesternal, la medición se toma en espiración.

2.7.4 Cintura o Abdominal 1:

Corresponde al menor contorno del abdomen, suele estar situado en el punto medio entre el borde costal y la cresta ilíaca.

2.7.5 Cadera:

Es el contorno máximo de la cadera, aproximadamente a nivel de la sínfisis del pubis

2.7.6 Umbilical o Abdominal 2:

Es el contorno del abdomen al nivel de la cicatriz umbilical.

2.7.7 Muslo 1:

Es el contorno del muslo, tomado un centímetro por debajo del pliegue del glúteo.

2.7.8 Muslo 2:

Es el contorno del muslo a nivel del punto trocantéreo tibial.

2.7.9 Tobillo:

Es el mínimo contorno de la pierna por encima del maléolo tibial.

2.7.10 Brazo relajado:

Es el contorno del brazo relajado con el sujeto de pie y con los brazos extendidos a los lados del cuerpo. Se mide a nivel del punto medio entre el punto acromial y radial.

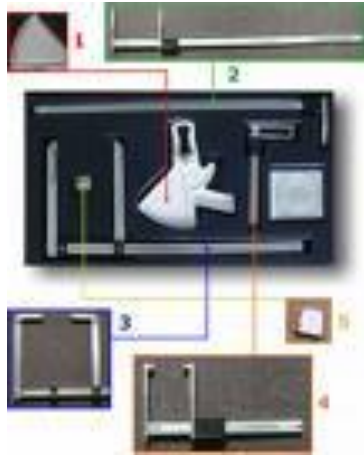
2.7.11 Brazo contraído y flexionado:

Es el contorno máximo del brazo contraído voluntariamente.

2.7.12 Antebrazo:

Es el perímetro máximo del antebrazo, tomado con el codo extendido y el antebrazo en supinación.

2.8 EQUIPO ANTROPOMÉTRICO(3)(5)(6)(9)



2.8.1 Cinta antropométrica

La toma de perímetros se realiza con una cinta inextensible, preferentemente de acero flexible, calibrada, no más ancha de 7 mm y un espacio en blanco de al menos 3 cm antes de la línea de registro del 0.

2.8.2 Estadiómetros

Es una regla calibrada ubicada verticalmente, generalmente adosada a la pared. Tiene una pieza deslizante que se baja hasta el vértex de la cabeza. Se usa para medir la estatura y la talla sentado.

2.8.3 Balanzas

Se utilizan balanzas de pesas con precisión cercana a los 100 gr.

2.8.4 Plicometros

Son calibres para la medición de pliegues cutáneos. Se sugieren calibres que realicen una compresión de 10gr/mm².

2.8.5 Antropómetro

Son instrumentos que se utilizan para medir las alturas verticales entre puntos o referencias anatómicas específicas del sujeto y el piso.

2.8.6. Segmómetro

Es una barra de acero calibrada la cual posee en su extremo una rama recta, fija, de aproximadamente 7 cm de longitud, y otra deslizante del mismo largo. Es un instrumento que sirve para medir longitudes segmentarias directamente (acromio-radial, radial-estiloidea) y algunas alturas (trocanterea, ilioespinal). Está diseñado para ser utilizado en reemplazo del antropómetro.

2.8.7. Calibres deslizantes grandes

Es parecido al segmómetro, tiene ramas largas y se lo utiliza para la medición de grandes diámetros óseos por ej: biiliocrestídeo o biacromial.

2.8.8 Calibres deslizantes pequeños

Son calibres pequeños de ramas cortas. Se los utiliza para la medición de pequeños diámetros óseos como los biepicondilares del húmero y del fémur, biestiloideos y bimaleolares

2.8.9 Calibres de ramas curvas

Sus ramas son curvas lo cual permite la medición del diámetro antero–posterior del tórax.

2.8.10 Caja antropométrica

Es una caja cúbica que mide 40 cm en todos los lados de sus caras. Se utiliza como una ayuda para medir alturas. Por ejemplo para tomar la altura trocantérea se mide desde el trocánter mayor hasta la caja y se le suma los 40 cms que mide ésta.

Las medidas de peso y talla son datos importantes para la evaluación del estado nutricional y también para el planeamiento de terapias nutricionales y medicamentosas. Entretanto, algunas situaciones imposibilitan la realización de estas medidas de forma convencional. En estos casos son necesarios equipamientos especiales o la estimativa por medio de ecuaciones predictivas.

Una de las medidas antropométricas más usadas es el peso, porque es útil para guiar intervenciones médicas e incluso establecer pronóstico. Este es un parámetro antropométrico de uso rutinario tanto a nivel ambulatorio, como hospitalario, toma su trascendencia, ya que a menudo surgen condiciones clínicas que impiden su obtención en una báscula tradicional. Recientemente fueron desarrolladas ecuaciones predictivas de peso y talla que requieren como instrumento la cinta métrica. (1)(2)(3)(10)(11)

Estas ecuaciones fueron desarrolladas ya que cada vez hay más número de pacientes que permanecen postrados y no es posible que sean pesados en una báscula, siendo esto un verdadero problema al momento de calcular medicamentos ya que se estima el peso del paciente y no se tiene un dato exacto.

2.9 ECUACIONES PREDICITIVAS PARA EL CALCULO DE PESO Y TALLA

2.9.1 Ecuaciones para el Cálculo de Peso(3)(12)

I. $0.5030 (AC) + 0.5634(AbC) + 1.3180 (CC) + 0.0339(SSSF) - 43.1560$

II. $0.4808(AC) + 0.5646(AbC) + 1.3160 (CC) - 42.2450$

III. $0.5759 (AC) + 0.5263 (AbC) + 1.2452(CC) - 4.8689 (S) - 32.9241$

Femenino $(0.98 \times AC) + (127 \times CC) + (0.40 \times SSSF) + (0.87 \times KH) - 62.35$

Masculino $(1.73 \times AC) + (0.98 \times CC) + (0.37 \times SSSF) + (1,16 \times KH) - 81.69$

2.9.2 Ecuaciones Para el Cálculo de Talla (3)(12)

IV $58.045 - 2.965 (S) - 0.07309 (A) + 0.5999 (AL) + 1.094 (HS)$

V $63.525 - 3.237 (S) - 0.06904 (A) + 1.293 (HS)$

Femenino $84.88 - (0.24 \times A) + (1.83 \times KH)$

Masculino $64.19 - (0.04 \times A) + (2.02 \times KH)$

Leyenda para interpretación: H = talla (m), AC = circunferencia del brazo (cm), AbC = circunferencia abdominal (cm), SSSF = subescapular (mm), (W), S = sexo (1 = masculino; 2 = femenino), A = edad (años), AL = longitud del brazo (cm), HS = half-span (cm), CC = calf circunferencia (cm) e KH = longitud de rodilla (cm).

Se han realizado estudios donde se demuestra que estas ecuaciones tienen alta concordancia comparadas con el peso real de los pacientes. (2) (3)(13)

Estos métodos se están utilizando porque en la mayoría de salas de emergencia o de cuidados intensivos el cálculo del peso y la talla de los pacientes son calculados a la vista, y es en estas áreas donde se necesita tener un peso más confiable para poder calcular el tratamiento correcto y evitar sobredosificación de los mismos.(3)(4)

Aunque en la mayoría de los estudios previos, la talla y el peso estimado con medidas alternativas han mostrado una alta correlación con las medidas directas, es indudable que existe un margen de error inherente al proceso de estimar la talla o el peso a través de medidas indirectas.

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL:

- Evaluar la validez de la fórmula de circunferencia braquial y altura de rodilla para la estimación del peso.
- Comparar tres métodos diferentes de valoración del peso del paciente quirúrgico (fórmula, estimación subjetiva y medición con báscula).

IV. MATERIAL Y METODOS

4.1 Tipo de Estudio:

Observacional

4.2 Población o Universo:

Pacientes de los servicios de cirugía a quienes se les realizó procedimientos quirúrgicos electivos en el Hospital General San Juan de Dios de marzo a septiembre del 2012.

4.3 Selección o tamaño de la muestra:

Se seleccionaron 330 pacientes en forma aleatoria simple. La recolección de información se realizó los días de lunes a viernes de cada mes iniciando en marzo del año 2012 a septiembre del mismo año. Se revisó la programación del día y con tablas de números aleatorios se determinó que pacientes se escogerían, asignando números al azar del 1 al N, dependiendo de cuantos pacientes se programaron en quirófanos electivos. Cada día se tomaron 5 números diferentes correspondientes a la tabla aleatoria de esa semana. (Ver en Anexo).

4.4 Sujeto u objeto de estudio:

Pacientes de los servicios de cirugía a quienes se les realizó procedimientos quirúrgicos electivos en el Hospital General San Juan de Dios durante los meses de marzo a septiembre del 2012.

4.5 Criterios de Inclusión:

- Pacientes de los servicios de cirugía que fueron sometidos a procedimientos electivos en el Hospital General San Juan de Dios durante enero a septiembre del 2012.
- Pacientes que se encontraban dentro de la clasificación de la American Society of Anesthesiologist (ASA) I y II
- De los 13 a los 85 años de edad
- Pacientes conscientes en las tres esferas

4.6 Criterios de Exclusión:

- Pacientes que no podían sostenerse de pie para poder ser pesados en balanza calibrada.
- Pacientes amputados.
- Pacientes embarazadas.
- Pacientes que se negaron a participar en el estudio
- Pacientes cuyo procedimiento quirúrgico se canceló por cualquier razón.
- Pacientes de traumatología con yeso o canal de yeso colocado.

4.7 Operacionalización de Variables:

VARIABLE	DEFINICION TEORICA	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDIDA
Peso por fórmula antropométrica (circunferencia braquial y altura de rodilla)	Peso estimado con una fórmula que se base en medidas antropométricas cuantitativas.	$(\text{Peso} = [1,09 \times \text{altura de rodilla (cm.)}] + [2,68 \times \text{perímetro braquial (cm.)}] - 65,51)$	Cuantitativa	Intervalo	Kg

Peso por método visual	Peso estimado por anestesiólogo	Peso estimado por anestesiólogo a cargo del paciente Y registrado en el expediente clínico	Cuantitativa	Intervalo	Kg
Peso real	Peso del paciente según medición	Resultado de medición por balanza calibrada	Cuantitativa	Intervalo	Kg
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Edad en años registrada en el expediente	Cuantitativa	Intervalo	Años
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina.	Masculino o femenino	Cualitativa	Nominal	Masculino o femenino
Talla	Estatura o altura de las personas.	Estatura medida en centímetros del suelo hasta la cabeza del paciente	Cuantitativa	Intervalo	Cms.

4.8 Boleta de recolección de datos

Ver Anexo 1

4.9 Procedimiento para la recolección de la Información

Se evaluaron los pacientes en horas de la tarde en el servicio que estaban ingresados. Para medir la circunferencia braquial el paciente debía de estar sentado, con el brazo flexionado a 45 grados y separado del tórax. La cinta métrica debía colocarse alrededor del brazo aproximadamente a la altura de la tuberosidad deltoidea del húmero.

Para medir la altura de rodilla el paciente debía de estar acostado y con la pierna flexionada a 45 grados. Con una cinta métrica se medía el maléolo peronéo hasta el cóndilo externo del fémur. Se ingresaron los datos a la fórmula correspondiente para obtener el peso estimado ($\text{Peso} = [1,09 \times \text{altura de rodilla (cm.)}] + [2,68 \times \text{perímetro braquial (cm.)}] - 65,51$) y además se pesó en báscula para obtener el peso real. Luego de esto se talló al paciente de pie con una escala en centímetros. Los resultados se anotaron en la boleta de recolección de datos. Al día siguiente luego del procedimiento quirúrgico se revisó la hoja de anestesia para verificar qué peso le fue asignado por el anesthesiólogo a cargo. Este dato también fue anotado en la boleta de recolección de datos.

4.10 Plan de análisis de resultados:

Los datos fueron analizados utilizando el programa Epi Info, con una Correlación de Pearson y luego se comparó con la prueba T según la modificación de Steiger, para dos correlaciones correlacionadas. La prueba T se distribuyó con N-3 grados de libertad.

4.11 Aspectos éticos de la investigación:

Como producto de esta investigación no se realizó ningún procedimiento que comprometiera a los pacientes, ni se realizó ningún procedimiento diagnóstico ni terapéutico que modificara la conducta establecida por el médico tratante. El desarrollo de la investigación no comprometió a sujetos humanos.

V. RESULTADOS

De los 330 pacientes estudiados 55.4% (n=183) fueron mujeres y 44.5% (n= 147) fueron hombres, la edad promedio fue de 40 (± 14.5) años, el 46% se encontraban entre los 20 y los 40 años de edad.

Tabla 1
Distribución por edad de los pacientes
Circunferencia Braquial/Altura de Rodilla para estimar el peso corporal

Edad	Frecuencia	%
10 - <20	24	7.27
20 - <30	73	22.12
30 - <40	78	23.64
40 - <50	61	18.48
50 - <60	58	17.58
60 - <70	30	9.09
70 - <80	6	0.91
TOTAL	330	100.00

Los promedios de las medidas físicas por sexo se presentan en la tabla 2.

Tabla 2
Promedios de las medidas físicas por sexo
Circunferencia Braquial/Altura de Rodilla para estimar el peso corporal

	MEDIA	MASCULINO	FEMENINO
Edad (años)	39	40	39
Bíceps (cms)	28.5	29.7	27.5
Rodilla (cms)	50.16	51.7	48.8
Talla (cms)	164	168	161
Peso (kg)	65.6	70.5	61.6

Los pesos promedio y por sexo, que se obtuvieron, de acuerdo a los diferentes métodos, se presentan en la tabla 3.

Tabla 3
Pesos promedio (kilos) por método y sexo
Circunferencia Braquial/Altura de Rodilla para estimar el peso corporal

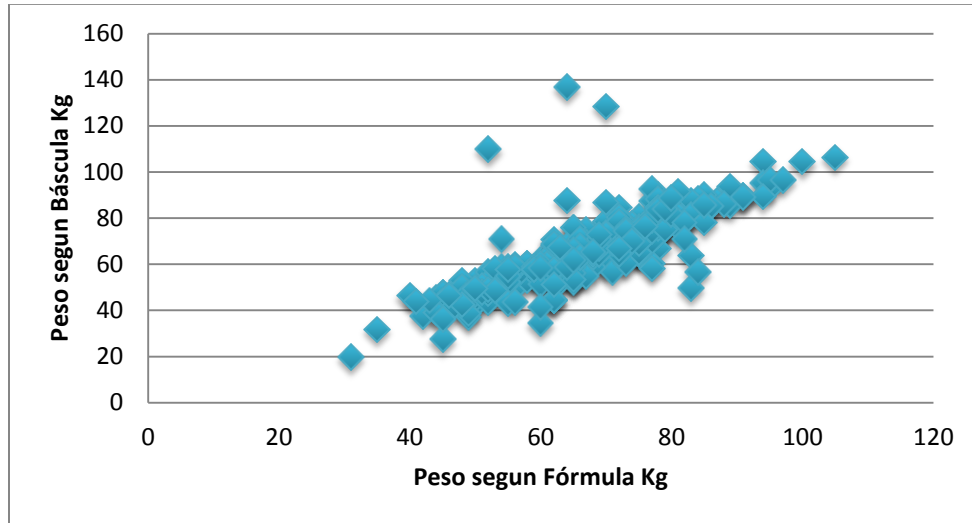
	PROMEDIO	DESV. ESTANDAR	FEMENINO	MASCULINO
PESO BASCULA (kgs)	66.6	11.98	63.4	70.7
PESO FORMULA (kgs)	65.6	15.06	61.6	70.5
PESO VISUAL (kgs)	66.4	11.34	63.3	70.3

De acuerdo a la correlación de Pearson entre el peso real (báscula) y la Fórmula, se obtuvo una r de 0.80, y la correlación entre el peso real (báscula) y Visual fue de 0.73.

En la gráfica 1 se presenta la correlación entre el peso real y el estimado por la fórmula, y en la gráfica 2, entre el peso real y el visual estimado por el residente.

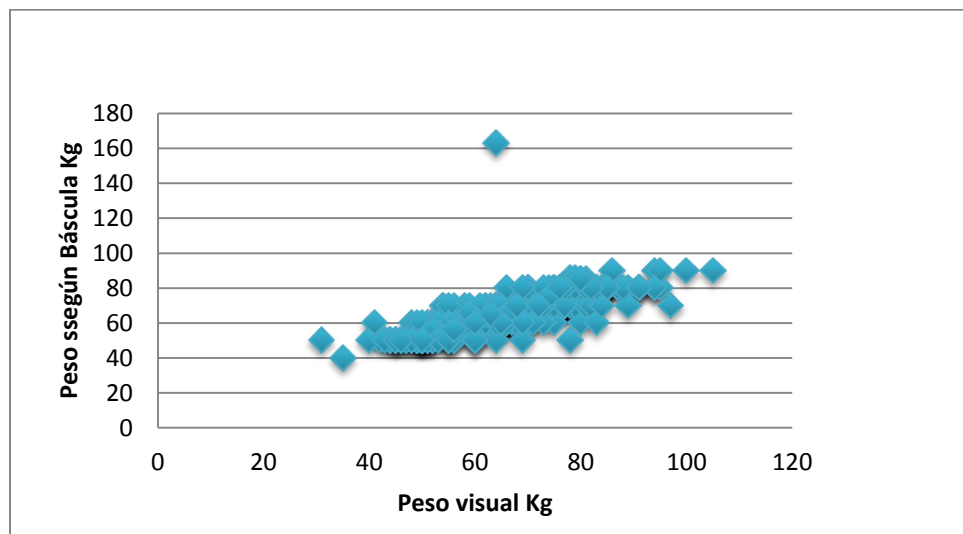
Gráfica 1

Correlación entre el peso real y peso fórmula
Circunferencia Braquial/Altura de Rodilla para estimar el peso corporal



Gráfica 2

Correlación entre el peso real y peso visual
Circunferencia Braquial/Altura de Rodilla para estimar el peso corporal



VI. DISCUSION Y ANÁLISIS

De acuerdo a los resultados obtenidos se encontró una correlación positiva entre los valores obtenidos tanto para el peso real con la fórmula y entre el peso real con la estimación visual, aunque más fuerte en la primera.

La antropometría puede ser un método de elección para el estudio de la composición corporal al lado de la cama del paciente, ya que a través de técnicas sencillas y no invasivas se puede obtener información sobre el estado de la integridad de los compartimentos graso y muscular.

La confiabilidad de los juicios diagnósticos y pronósticos que se realizan con base en los resultados de la evaluación antropométrica en el paciente depende de un correcto registro y una adecuada interpretación.

La determinación del peso del paciente es de suma importancia para el período transoperatorio debido al manejo de líquidos y electrolitos y los requerimientos basales de cada paciente, incluso más allá de la sala de operaciones. (1)(3)(4)

Se requiere también una evaluación de peso corporal para cálculos de dosis de los fármacos, del volumen tidal en los pacientes con ventilación mecánica, seguridad del paciente, la estimación de la función renal y el estado nutricional. En algunos pacientes, la medición directa del peso corporal es difícil debido a la inmovilidad, traumatismo o quemaduras. (4)(13)

Por lo anterior, existen tablas de cálculo de peso estimado que son utilizadas en pacientes postrados y de cuidado crítico, para establecer sus requerimientos metabólicos y nutricionales de base. Estas podrían ser extrapoladas a pacientes que llegan a sala de operaciones sin tener la posibilidad de ser pesados previamente, con el fin de tener un dato objetivo y confiable. Con esta investigación se pudo demostrar que estas fórmulas pueden aplicarse a estos pacientes, ya que es un método fácil de realizar.

La razón para que la correlación de la estimación visual sea fuerte, puede deberse a que los residentes de anestesiología que realizan las estimaciones pueden desarrollar una habilidad muy peculiar para estimar el peso del paciente, debido a las múltiples oportunidades que se les presentan para hacerlo.

6.1 Conclusiones

- La fórmula utilizada en el estudio (circunferencia braquial/altura de rodilla) para la estimación del peso puede ser utilizada en la evaluación preoperatoria y en sala de operaciones para tener un dato objetivo a la hora de realizar el cálculo de medicamentos y de líquidos en el paciente que será sometido a un procedimiento quirúrgico.
- La habilidad de los residentes de anestesiología para la estimación aproximada del peso de los pacientes que se someten a procedimientos electivos en el Hospital General San Juan de Dios es adecuada, aunque siempre será un dato subjetivo.

6.2 Recomendaciones

- La fórmula de circunferencia braquial/altura de rodilla presentó fuerte correlación por lo que debiera ampliarse el estudio con más pacientes y en otras áreas para que se pueda implementar este cálculo del peso en los pacientes que serán llevados a sala de operaciones para procedimientos electivos en el Hospital General San Juan de Dios, cuyo peso no puede ser determinado con bascula.
- Incluir dentro de los procesos de aprendizaje de los residentes de anestesiología de nuevo ingreso la utilización correcta y frecuente de esta fórmula para que se familiaricen con ella.
- Ampliar el estudio a poblaciones de diferentes edades y diferentes áreas para tener un dato objetivo en el cálculo del peso.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hickson Frost M. G et al. A comparison of three methods for estimating height in the acutely ill elderly population. *Hum. Nutr. Diet.* 2003;16(1):13–20.
2. Manuel QS. Las Medidas Antropométricas. *Antropometrica.* 2005;7–42.
3. Rabito EI, Mialich MS, Martínez EZ, García RWD, Jordao AAJ, Marchini JS. Validation of predictive equations for weight and height using a metric tape. *Nutr Hosp.* 2008;23(6):614–8.
4. Darnis S, Fareau N, Corallo CE, Poole S, Dooley MJ, Cheng a C. Estimation of body weight in hospitalized patients. [Internet]. *QJM.* 2012. p. 769–74. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22491655>
5. Antropometria [Internet]. *Nature.* 1900. p. 28–28. Available from: <http://www.nature.com/doi/10.1038/063028c0>
6. Garcia MR. Estimación de la composición corporal [Internet]. Año 14, N 140. 2010. Available from: www.efdeportes.com/.../composicion-corporal-medidas-antropometricas.htm
7. Rabat Restrepo Juana PRI. Medidas Antropometricas. *Guidel. Detect. Manag. malnutrition.* 2000;2:54–66.
8. Doddi NM, Eccles R. The role of anthropometric measurements in nasal surgery and research: a systematic review. [Internet]. *Clin. Otolaryngol.* 2010. p. 277–83. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20738336>
9. William J. The reliability of routine anthropometric data collected by health workers: A cross-sectional study. *Int. J. Nurs. Stud.* 46(3):310–6.
10. Borrás Espinosa Alicia, González Martínez Carmen et. al. Esquema para la evaluación antropométrica del paciente hospitalizado . *Aliment Nutr.* 2007;17(1):72–89.

11. Kagawa M, Kuroiwa C, Uenishi K, Mori M, Hills AP, Binns CW. New Percentage Body Fat Prediction Equations for Japanese Females. *J. Physiol. Anthropol.* [Internet]. 2007 [cited 2014 May 9];26(1):23–9. Available from: <http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/jpa2/26.23?from=CrossRef>
12. Rabito EL, Mialich MS, Martínez EZ, García RWD, Jordao AAJ and Marchinni JS. Nutrición Hospitalaria - Validación de ecuaciones predictivas para el peso y talla utilizando cinta métrica. 2008;23(6):614–8.
13. González EDDL, Pérez HET, Gutiérrez H. Estimación del peso en adultos mayores a partir de medidas antropométricas del Estudio SABE. *Nutr Hosp.* 2011;26(5):1067–72.

VIII. ANEXOS

8.1 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS:

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA
UNIDAD DE INVESTIGACION

HOJA PARA RECOLECCION DE DATOS

- Boleta No. _____
- Registro del paciente: _____
- Sexo _____
- Edad _____

Báscula calibrada _____Kg

Antropometría:

Circunferencia bíceps _____ Cms.

Altura de rodilla _____ Cms.

Método visual _____Kg

Talla _____ Cms.

8.2 Tabla Para la selección de pacientes

El siguiente es un ejemplo de la tabla de aleatorización utilizada. En negrita se encuentra el paciente a evaluar ese día. Si el paciente escogido aleatoriamente no cumplía los criterios, se tomó el número inmediato posterior.

LUNES	MARTES	MIERCOLES		
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10

8.3 Carta de aprobación de comité de investigación

Hospital General "San Juan de Dios"
Guatemala, C.A.

Oficio CI-179/2014

14 de julio de 2014

Doctores
Luis Pablo del Valle Corado &
Jessika Michelle Contreras Milián
MÉDICOS RESIDENTES
DEPTO. ANESTESIOLOGIA
Edificio

Doctores:

El Comité de Investigación de este Centro Asistencial, les comunica que el Informe Final de la Investigación titulada "CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL/ALTURA DE RODILLA PARA ESTIMAR EL PESO CORPORAL", ha sido aprobado para su impresión y divulgación.

Sin otro particular, me suscribo.


Dra. Mayra Elizabeth Cifuentes Alvarado
COORDINADORA
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



c.c. archivo

Julia

Teléfonos Planta 2321-9191 ext. 6015
Teléfono Directo 2321-9125

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL/ALTURA DE RODILLA PARA ESTIMAR EL PESO CORPORAL" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados todos los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.