



Instituto Guatemalteco
de Seguridad Social

Antropometría Básica, Determinación del Gasto Energético y otras Herramientas Nutricionales para la práctica clínica en pacientes Hospitalizados

Elaborado por
Grupo de especialistas en nutrición

Guías de Práctica Clínica Basadas en Evidencia

No. **157**



**Guía de Práctica Clínica
Basada en Evidencia
(GPC-BE) No. 157**

**Antropometría Básica, Determinación del
Gasto Energético y otras Herramientas
Nutricionales para la práctica clínica en
pacientes Hospitalizados**

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
Subgerencia de Prestaciones en Salud
Comisión de guías de práctica clínica
basadas en evidencia

Este documento debe citarse como:

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)
Subgerencia de prestaciones en salud
Comisión de guías de práctica clínica basadas en evidencia
(GPC-BE)
**GPC-BE No. 157 Antropometría Básica, Determinación
del Gasto Energético y otras Herramientas Nutricionales
para la Práctica Clínica en pacientes Hospitalizados**
Edición 2023; págs. 252
IGSS, Guatemala.

Elaboración aprobada por:

Subgerencia de Prestaciones en Salud
Oficio No. 8425 del 09 de agosto de 2023

Revisión, diseño y diagramación:

Comisión de guías de práctica clínica basadas en evidencia;
Subgerencia de Prestaciones en Salud.

IGSS-Guatemala 2023

ISBN: 978-9929-795-60-0

Derechos reservados-IGSS-2023

Se autoriza la reproducción parcial o total de este documento por cualquier medio, siempre que su propósito sea para fines docentes y sin finalidad de lucro a todas las instituciones del sector salud, públicas o privadas.



MSc. Licenciado Edson Javier Rivera Méndez
Gerente

Doctor Francisco Javier Gódinez Jerez
Subgerente de Prestaciones en Salud



Grupo de desarrollo

Ph.D., Berner Andrée Sandoval- Ramírez

Médico y Cirujano

Máster en Nutrición y Metabolismo

Doctor en Nutrición y Metabolismo

MSc., Andrea Lisseth Monteagudo Cifuentes

Licenciada en Nutrición

Máster en Alimentación y Nutrición

MSc., Vivian Judith Albizures Del Cid

Licenciada en Nutrición

Máster en Salud Pública

Rut María Romero Calderón

Licenciada en Nutrición

Revisor:

MSc., Lilian Lisbet Hernández Ordoñez

Máster en Salud Pública

Jefatura de Sección de Nutrición

Departamento Médico de Servicios Técnicos

Subgerencia de Prestaciones en Salud



Comisión de guías de práctica clínica basadas en evidencia

Dr. Edgar Campos Reyes

Subgerencia de Prestaciones en Salud

Dra. Erika López Castañeda

Subgerencia de Prestaciones en Salud



Declaración de conflicto de interés

Se declara que ninguno de los participantes en el desarrollo de esta guía tiene intereses particulares, es decir: económicos, políticos, filosóficos o religiosos que influyen en los conceptos vertidos en la misma.



Prólogo

¿En qué consiste la medicina basada en evidencia?

Podría resumirse como la integración de la experiencia clínica individual de los profesionales de la salud con la mejor evidencia proveniente de la investigación científica, una vez asegurada la revisión crítica y exhaustiva de esta. Sin la experiencia clínica individual, la práctica clínica se convertiría en una tiranía, pero sin la investigación científica quedaría inmediatamente caduca. En esencia, pretende aportar más ciencia al arte de la medicina y su objetivo consiste en contar con la mejor información científica disponible **-la evidencia-**, para aplicarla a la práctica clínica.

El nivel de evidencia clínica es un sistema jerarquizado que valora la fortaleza o solidez de la evidencia asociada con resultados obtenidos de una intervención en salud y se aplica a las pruebas o estudios de investigación. (Tabla 1)

Tabla 1. Niveles de evidencia*

Grado de recomendación	Nivel de evidencia	Fuente
A	1a	Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorios.
	1b	Ensayo clínico aleatorio individual.
	1c	Eficacia demostrada por los estudios de práctica clínica y no por la experimentación. (All or none**)
B	2a	Revisión sistemática de estudios de cohortes.
	2b	Estudio de cohorte individual y ensayos clínicos aleatorios de baja calidad.
	2c	Investigación de resultados en salud, estudios ecológicos.
	3a	Revisión sistémica de estudios caso-control, con homogeneidad.
	3b	Estudios de caso control individuales.
C	4	Series de casos, estudios de cohortes y caso-control de baja calidad.
D	5	Opinión de expertos sin valoración crítica explícita.

Nota. Adaptado de Mella Sousa, M., Zamora Navas, P., Mella Laborde, M., Ballester Alfaro, J., & UcedaCarrascosa, P. (2012). Niveles de evidencia clínica y grados de recomendación. Revista de la sociedad Andaluz de traumatología y ortopedia, 20(1/2), 59- 72. Obtenido de https://www.repositoriosalud.es/bitstream/10668/1568/6/Mella_Niveles.pdf

* Centro de Medicina Basada en la Evidencia de Oxford.

****All or none (Todos o ninguno):** Se cumple cuando todos los pacientes mueren antes de que el medicamento esté disponible, pero algunos ahora sobreviven; o cuando algunos pacientes mueren antes de que el medicamento esté disponible, pero ahora ninguno muere con el medicamento.



Los grados de recomendación son criterios que surgen de la experiencia de expertos en conjunto con el **nivel de evidencia** y determinan la calidad de una intervención y el beneficio neto en las condiciones locales. (Tabla 2)

Tabla 2. Significado de los grados de recomendación

Grado de recomendación	Significado
A	Extremadamente recomendable.
B	Recomendable favorable.
C	Recomendación favorable, pero no concluyente.
D	Corresponde a consenso de expertos, sin evidencia adecuada de investigación.
√	Indica un consejo de buena práctica clínica sobre el cual el grupo de desarrollo acuerda.

Nota. Adaptado de Mella Sousa, M., Zamora Navas, P., Mella Laborde, M., Ballester Alfaro, J., & UcedaCarrascosa, P. (2012). Niveles de evidencia clínica y grados de recomendación. Revista de la sociedad Andaluza de traumatología y ortopedia, 20(1/2), 59- 72. Obtenido de https://www.repositoriosalud.es/bitstream/10668/1568/6/Mella_Niveles.pdf

Las **guías de práctica clínica basadas en evidencia** son los documentos en los cuales se plasman las evidencias para ponerlas al alcance de todos los usuarios (médicos, paramédicos, pacientes, etc.).

1a

En ellas, el lector encontrará al margen izquierdo de los contenidos, el **nivel de evidencia 1a** (en números y letras minúsculas, con base en la tabla del Centro de Medicina Basada en la Evidencia de Oxford) de los resultados de los estudios los cuales sustentan

A

el **grado de recomendación de buena práctica clínica**, que se anota en el lado derecho del texto **A** (siempre en letras mayúsculas con base en la misma tabla del Centro de Medicina Basada en la Evidencia de Oxford) sobre los aspectos evaluados.

Las guías desarrollan cada temática seleccionada, con el contenido de las mejores evidencias documentadas luego de revisiones sistemáticas exhaustivas en lo que concierne a estudios sanitarios, de diagnósticos y terapéuticas farmacológicas y otras.

Las guías de práctica clínica no pretenden describir un protocolo de atención donde todos los puntos deban estar incorporados sino mostrar un ideal para referencia y flexibilidad, establecido de acuerdo con la mejor evidencia existente.

Las guías de práctica clínica basada en evidencia que se revisaron para la elaboración de esta guía, fueron analizadas mediante el instrumento AGREE (por las siglas en inglés de Appraisal of Guidelines, Research and Evaluation for Europe), el cual evalúa tanto la calidad de la información aportada en el documento como la propiedad de algunos aspectos de las recomendaciones, lo que permite ofrecer una valoración de los criterios de validez aceptados en lo que hoy es conocido como “**los elementos esenciales de las buenas guías**”, incluyendo credibilidad, aplicabilidad clínica, flexibilidad clínica, claridad,



multidisciplinaria del proceso, actualización programada y documentación.

En el IGSS, el programa de elaboración de guías de práctica clínica es creado con el propósito de ser una herramienta de ayuda al momento de tomar decisiones clínicas. En una guía de práctica clínica (GPC) no existen respuestas para todas las cuestiones que se plantean en la práctica diaria. La decisión final acerca de un particular procedimiento clínico, diagnóstico o de tratamiento dependerá de cada paciente en concreto y de las circunstancias y valores que estén en juego. **De ahí, la importancia del propio juicio clínico.**

Sin embargo, este programa también pretende disminuir la variabilidad de la práctica clínica y ofrecer, tanto a los profesionales de los equipos de atención primaria, como a los del nivel especializado, un referente en su práctica clínica con el cual poder compararse.

Para el desarrollo de cada tema se ha contado con el esfuerzo de los profesionales -especialistas y médicos residentes- que a diario realizan una labor tesonera en las diversas unidades de atención médica de esta institución, bajo la coordinación de la **Comisión de guías de práctica clínica** que pertenece a los proyectos educativos de la **Subgerencia de Prestaciones en Salud**, con el invaluable apoyo de las autoridades del Instituto.

La inversión de tiempo y recursos es considerable, pues involucra muchas horas de investigación y de trabajo, con el fin de plasmar con sencillez y claridad los diversos conceptos, evidencias y recomendaciones que se dejan disponibles en cada uno de los ejemplares editados.

Este esfuerzo demuestra la filosofía de servicio de esta Institución, que se fortalece al poner al alcance de los lectores un producto elaborado con esmero y alta calidad científica, aplicable, práctica y de fácil revisión.

El IGSS tiene el privilegio de poner al alcance de sus profesionales, personal paramédico y de todos los servicios de apoyo, esta guía con el propósito de colaborar en los procesos de atención a nuestros pacientes, en la formación académica de nuevas generaciones y de contribuir a la investigación científica y docente que se desarrolla en el diario vivir de esta institución.

*Comisión de guías de práctica clínica, IGSS,
Guatemala, 2023*



Abreviaturas

W:	Peso.
Lb:	Libras.
G:	Gramos.
Kg:	Kilogramos.
T:	Talla.
LMB:	Longitud de media brazada.
CMB:	Circunferencia media de brazo.
PAB:	Perímetro abdominal.
AR:	Altura de rodilla.
PP:	Perímetro de pantorrilla.
PC:	Pliegue cutáneo.
PCT:	Pliegue cutáneo tricipital.
PCSE:	Pliegue cutáneo subescapular.
PCSI:	Pliegue cutáneo suprailíaco.
PI:	Peso ideal.
CC:	Circunferencia cefálica.
LH:	Longitud humeral.
GE:	Gasto energético.
GER:	Gasto energético en reposo.

- GEB: Gasto energético basal
- GET: Gasto energético total.
- Kcal: Kilocalorías.
- VCO₂: Volumen de dióxido de carbono.
- CI: Calorimetría indirecta.
- RDI: Ingesta dietética recomendada.



Índice

1.	Introducción	1
2.	Objetivos	3
2.1.	General	3
2.2.	Específicos	3
3.	Metodología	5
3.1.	Definición de preguntas	5
3.2.	Criterios de inclusión de los estudios	5
3.3.	Criterios de exclusión de los estudios	6
3.4.	Proceso de cribado	7
3.5.	Estrategia de búsqueda	7
3.6.	Síntesis y análisis	8
4.	Contenido	9
	Antropometría en pacientes adultos	9
	Báscula digital y sus partes	12
	Báscula análoga y sus partes	12
	Medición de W en adultos usando balanza portátil electrónica o digital	14
	Medición de W en adultos usando balanza mecánica análoga o electrónica de pie	15
	Metodología para la medición de T en adultos	18
	Longitud de media brazada (LMB)	20
	Medición de la LMB con cinta métrica	21
	Circunferencia media de brazo (CMB)	22
	Perímetro abdominal (PAB)	25
	Altura de rodilla	27

Medición de la AR con segmómetro	28
Medición de la AR con cinta métrica	29
Perímetro de pantorrilla (PP)	31
Medición del PP sentado	32
Medición del PP en decúbito supino	32
Pliegues cutáneos (PC)	34
Pliegue cutáneo tricipital (PCT)	35
Pliegue cutáneo subescapular (PCSE)	35
Pliegue cutáneo supraíliaco (PCSI)	35
Medición del PCT	35
Medición del PCSE	37
Medición del PCSI o supraespinal	38
Estimación de medidas antropométricas en pacientes adultos	39
Estimación de la T en pacientes adultos hospitalizados	41
Metodología para la estimación de la T en pacientes adultos hospitalizados	43
Estimación de T en pacientes adultos hospitalizados sin miembros inferiores	45
Metodología para la estimación de T en pacientes adultos hospitalizados sin miembros inferiores	47
Estimación de W en pacientes adultos hospitalizados	49
Metodología para la Estimación de W en pacientes adultos hospitalizados	51
Estimación de peso ideal (PI) en pacientes adultos hospitalizados	53
Determinación de peso en pacientes adultos hospitalizados sin extremidades	57



Metodología para la estimación de peso en pacientes adultos hospitalizados sin extremidades	59
Estimación de W en pacientes geriátricos	61
Metodología para la estimación del W en pacientes geriátricos	62
Determinación del índice de masa corporal (IMC)	64
Metodología para la determinación del índice de masa corporal en pacientes adultos	65
Antropometría en pacientes pediátricos	67
Medición directa del W en pacientes pediátricos (0-2 años) con balanza pediátrica	68
Medición directa del peso en pacientes pediátricos (>2 años) con balanza de pedestal	69
Medición indirecta del W en pacientes pediátricos con dificultad de movimiento	70
Longitud/talla (L/T) en pacientes pediátricos	71
Medición de la L/T pediátrica	72
Medición de la L/T con infantómetro (<2 años)	72
Medición de la L/T con tallímetro (> 2 años)	73
Circunferencia cefálica	75
Medición de la CC en pacientes pediátricos	76
Circunferencia media de brazo (CMB) en pediatría	77
Medición de la CMB en pacientes pediátricos	77
Longitud humeral (LH)	79
Altura de rodilla (AR) en pacientes pediátricos	81
Medición de AR en pacientes pediátricos	81
Estimación de peso en pacientes pediátricos (2 a 16 años)	83
Método Mercy para estimar el peso (W) en pacientes pediátricos (2 a 16 años) hospitalizados	84

Estimación de T en pacientes pediátricos con parálisis cerebral	87
Metodología para estimar la T en pacientes pediátricos con parálisis cerebral leve moderada	88
Metodología para estimar la talla/altura en paciente pediátrico con parálisis cerebral moderada/severa	89
Composición corporal en el paciente adulto hospitalizado	91
Equipos con capacidad de análisis de composición corporal	92
Medición de la composición corporal con balanza portátil con capacidad de análisis de composición corporal	95
Medición de la composición corporal con analizador de bioimpedancia en bipedestación	96
Medición de la composición corporal con analizador de bioimpedancia en posición horizontal	97
Sarcopenia en pacientes adultos hospitalizados	98
Evaluación de la sarcopenia en pacientes adultos	99
Cuestionario SARC-F para la evaluación de sarcopenia en pacientes adultos hospitalizados	100
Metodología para la realización del cuestionario SARC-F	103
Metodología para la dinamometría de mano	106
Prueba de sentarse-y-pararse (sit-to-stand test; sts test)	108
Metodología para la prueba de sentarse-y-pararse de 5 repeticiones (5R-STs):	109



Prueba de caminata cronometrada	110
Metodología para la prueba de caminata de 6 minutos (6MWT):	111
Prueba de caminata de 2 minutos (2MWT):	113
Metodología para la prueba de caminata de 2 minutos (2MWT):	114
Diagnóstico de sarcopenia en pacientes adultos hospitalizados	117
Determinación del gasto energético en pacientes adultos hospitalizados	119
Determinación del GER por calorimetría indirecta	123
Determinación del GER por VCO_2	125
Ecuación de MIFFLIN-ST JEOR	127
Metodología para la determinación del GER en pacientes críticos no ventilados utilizando la ecuación de MIFFLIN-ST JEOR	127
Metodología para la determinación del GER en pacientes críticos ventilados utilizando la ecuación de Penn-State	129
Ecuación de Harris-Benedict	131
Metodología para la determinación del GER en paciente adulto hospitalizado utilizando la ecuación de Harris-Benedict et al	131
Estimación del GE en pacientes embarazadas	133
Aporte energético (kcal/día) en pacientes embarazadas por trimestre de gestación	135
Cálculo de requerimiento de energía en pacientes embarazadas	137
Ganancia de peso adecuada durante el embarazo	139

Determinación del gasto energético en pacientes pediátricos hospitalizados	141
Determinación del GER en pacientes pediátricos mediante CI	142
Estimación del GER en pacientes pediátricos	144
Ecuación de Schofield	145
Determinación del GER en pacientes pediátricos utilizando la ecuación de Schofield basada en peso y talla	146
Determinación del GER en pacientes pediátricos utilizando la ecuación de Schofield basada en peso	147
Ecuaciones propuestas por la Organización Mundial de la Salud (WHO equations)	149
Determinación del GER en pacientes pediátricos mediante la ecuaciones propuestas por la Organización Mundial de la Salud (WHO equations)	149
Ingesta dietética recomendada (RDI) en pacientes pediátricos	151
Metodología para la determinación de energía y proteína en pacientes infantes y adolescentes basado en RDI	152
4. Anexo	155
Anexo 1. Ecuaciones	155
Anexo 2. Tablas	165
Anexo 3. Figuras	175
5. Glosario	183
6. Referencias bibliográficas	187



1. Introducción

La nutrición es un factor fundamental en el proceso de recuperación de los pacientes hospitalizados, por lo que el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) ha elaborado la presente guía clínica basada en evidencia para proporcionar a los profesionales de la salud una herramienta actualizada y científica que permita determinar parámetros básicos de interés nutricional, como el peso, la altura y el gasto energético en distintos tipos de pacientes hospitalizados.

Esta guía se enfoca en identificar las técnicas adecuadas para la medición antropométrica y la evaluación del estado funcional básico de pacientes hospitalizados a la vez que proporciona ecuaciones precisas para estimar el peso y la altura, así como otros métodos para corregir los datos antropométricos.

Además, contiene información para el diagnóstico nutricional del paciente a partir de los datos obtenidos, así como la determinación del gasto energético en pacientes hospitalizados, en las diferentes etapas de la vida, con el fin de optimizar la terapia nutricional de los afiliados a la institución, sus beneficiarios y derechohabientes.

Por lo tanto, el presente documento pretende asistir a los profesionales que lo requieran con información científica actualizada para la atención nutricional a los pacientes atendidos dentro de las distintas unidades del IGSS.



2. Objetivos

2.1. General

Proveer un instrumento clínico actualizado, basado en evidencia científica, que brinde las herramientas adecuadas para determinar parámetros esenciales de interés nutricional como el peso, la altura y el gasto energético en pacientes hospitalizados, así como la correcta interpretación de los datos obtenidos con la finalidad de optimizar la terapia nutricional.

2.2. Específicos

- 2.2.1. Determinar cuál es la técnica más adecuada para la toma de las medidas antropométricas más frecuentes utilizadas en pacientes adultos y pediátricos hospitalizados.
- 2.2.2. Determinar cuál es la técnica más adecuada para la valoración de sarcopenia de pacientes adultos hospitalizados.
- 2.2.3. Determinar cuáles son las ecuaciones más adecuadas para la estimación de peso en pacientes adultos y pediátricos hospitalizados en distintas condiciones.
- 2.2.4. Determinar cuáles son las ecuaciones más adecuadas para la estimación de la altura en pacientes hospitalizados en distintas condiciones.

- 2.2.5. Determinar cuáles son los métodos más adecuados para la corrección de los datos antropométricos en pacientes adultos hospitalizados según condiciones específicas.
- 2.2.6. Establecer la forma más adecuada para la determinación del gasto energético en pacientes adultos y pediátricos hospitalizados según condiciones específicas.
- 2.2.7. Proveer una herramienta práctica para facilitar el soporte nutricional y metabólico de pacientes en diferentes condiciones y etapas de la vida que se encuentran hospitalizados dentro de la institución.



3. Metodología

Para asegurar la validez y relevancia de los hallazgos en el contexto de los temas tratados, la metodología se dividió en varios pasos clave, que se describen a continuación.

3.1. Definición de preguntas

Se formuló un conjunto de preguntas de investigación a partir de la experiencia profesional de los miembros del grupo de trabajo, en campos como antropometría, composición corporal, diagnóstico de sarcopenia y más, enfocándose en poblaciones especiales como embarazadas y pacientes pediátricos, ancianos o con dificultad de movimiento.

La búsqueda se llevó a cabo en PubMed y Google Scholar, utilizando términos clave. Se aplicaron filtros para incluir solo artículos científicos, tesis y libros en inglés y español. Los limitadores se enfocaron en la población de estudio y metodologías validadas y se usaron conectores como "AND," "OR" y asteriscos para refinar la búsqueda. Esta combinación aseguró una selección de estudios alineada con los objetivos de la investigación.

3.2. Criterios de inclusión de los estudios

Los criterios para la inclusión de los estudios fueron:

- 1) Que los estudios hubiesen sido publicados en revistas científicas revisadas por pares, tesis, conferencias o libros.
- 2) Que hubiesen estado escritos

en inglés o español. 3) Que la población de estudio se hubiese enfocado en pacientes hospitalizados, embarazadas y aquellos con dificultad de movimiento. 4) Que hubiesen empleado metodologías validadas y reconocidas internacionalmente. 5) Que los estudios se hubiesen centrado en temas como la antropometría, composición corporal, diagnóstico de sarcopenia, estimación de peso y talla, determinación del gasto energético y metodologías aplicables en poblaciones especiales. 6) Que la revisión incluyese todas las publicaciones relevantes hasta la actualidad.

3.3. Criterios de exclusión de los estudios

Los criterios para la exclusión de los estudios fueron: 1) Que los estudios no estuviesen publicados en revistas científicas revisadas por pares o que no fuesen tesis, conferencias o libros. 2) Los estudios en idiomas diferentes al inglés o español fueron excluidos. 3) Los estudios que no se hubiesen enfocado en pacientes hospitalizados, embarazadas o aquellos con dificultad de movimiento fueron excluidos. 4) Se excluyeron los estudios que no hubiesen utilizado metodologías validadas y reconocidas internacionalmente. 5) Los estudios no relacionados con los temas de antropometría, composición corporal, diagnóstico de sarcopenia y otros temas relacionados mencionados anteriormente fueron excluidos. 6) Se excluyeron aquellos estudios que no cumplieran con los estándares académicos de calidad.



3.4. Proceso de cribado

Durante esta etapa se seleccionó solo a los estudios más relevantes y de alta calidad para ser incluidos en la revisión final. Se realizó en dos etapas: una revisión inicial de los títulos y resúmenes para identificar estudios potencialmente relevantes, seguida de una revisión completa del texto para evaluar si cumplían con los criterios de inclusión y exclusión preestablecidos.

3.5. Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda se diseñó considerando los siguientes aspectos:

Palabras clave: Nutrición, antropometría, gasto energético, metodología, pacientes pediátricos, pacientes adultos, pacientes geriátricos, sarcopenia, composición corporal.

Población diana: Pacientes pediátricos, adultos y geriátricos hospitalizados en las distintas unidades de la institución del IGSS quienes requieren soporte metabólico y/o nutricional.

Usuarios de la guía: Profesionales médicos residentes, generales y especialistas, nutricionistas, personal de enfermería y paramédico del IGSS.

Implicaciones para la práctica: Estandarización en la toma o estimación de las medidas antropométricas básicas y determinación del gasto energético en pacientes hospitalizados dentro de

las unidades del IGSS. Proveer una herramienta práctica que facilite la terapia nutricional y metabólica, incluyendo la valoración de sarcopenia, estimación de peso y altura en distintas condiciones y aplicación de métodos específicos para corregir datos antropométricos.

3.6 Síntesis y análisis

La síntesis y el análisis se llevaron a cabo en el contexto de la atención nutricional en el IGSS, prestando especial atención a las implicaciones prácticas para el tratamiento médico/nutricional de los afiliados a la institución, sus beneficiarios y derechohabientes.

Una vez que se completó la selección, se llevó a cabo una síntesis y análisis detallados de los datos. Se utilizó metodología de síntesis narrativa para combinar y comparar los hallazgos de diferentes estudios. Se prestó especial atención a los métodos empleados, los resultados obtenidos y las implicaciones clínicas de los hallazgos, ofreciendo una interpretación crítica y un análisis profundo de la literatura.

Fecha de la elaboración, revisión y año de publicación de esta guía

Elaboración durante enero a agosto de 2023

Revisión agosto 2023

Publicación año 2023



4. Contenido

Antropometría en pacientes adultos

Las medidas antropométricas, que incluyen mediciones esenciales como el peso, la altura, el perímetro del brazo, el perímetro abdominal, entre otros, que son fundamentales para la evaluación clínica y nutricional de los pacientes hospitalizados. Estas mediciones objetivas de la composición corporal son vitales para identificar y monitorear situaciones de malnutrición, ya sean de desnutrición o de sobrepeso y obesidad, así como para predecir el riesgo de enfermedades crónicas y otros problemas de salud relacionados con el estado nutricional. (Center for Health Statistics, 2017; Chumlea et al., 2002; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group, 2007; K. I. Norton, 2019; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Además, la interpretación de estas medidas debe tener en cuenta factores como la edad, el género, la etnia y la presencia de enfermedades concurrentes, que pueden influir en las mediciones y su interpretación. En este sentido, las medidas antropométricas son herramientas indispensables en el cuidado nutricional y deben ser interpretadas dentro del marco de una evaluación nutricional completa, incluyendo la evaluación de la ingesta dietética, el estado de los marcadores bioquímicos y una valoración clínica general del paciente (Center for Health Statistics, 2017; Chumlea et al., 2002; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group, 2007; K. I. Norton, 2019; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Recomendación del grupo de desarrollo: Promovemos enfáticamente la recolección directa de las medidas antropométricas en todos los casos donde sea factible, ya que esto proporciona la evaluación más precisa del estado nutricional del paciente.

(M. F. S. De Lima et al., 2018; Jiménez-Fontana & Chaves-Corea, 2014; Karadag et al., 2012; Marais et al., 2007; McClave et al., 2016; Singer et al., 2019; Siqueira Fogal et al., 2014)

1a

Recomendación del grupo de desarrollo: Reconocemos que las ecuaciones de estimación pueden ser necesarias en ciertas circunstancias donde la recolección directa no es viable, pero es importante tener en cuenta que estas ecuaciones no pueden igualar la precisión de las mediciones directas. Por lo que aconsejamos usar las ecuaciones de estimación solo como una herramienta secundaria cuando las mediciones directas no sean posibles.

(M. F. S. De Lima et al., 2018; Jiménez-Fontana & Chaves-Corea, 2014; Karadag et al., 2012; Marais et al., 2007; McClave et al., 2016; Singer et al., 2019; Siqueira Fogal et al., 2014)

1a



PREGUNTA 1:

¿Cuál es la técnica correcta para medición del peso (W) en pacientes adultos?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Adultos (18 - 60 años).	Medición de peso.	Distintas técnicas o métodos para la medición del peso	Peso en kg.

Peso (w)

Definición:

El W es la medida antropométrica más comúnmente utilizada para determinar el estado ponderal en todos los grupos de edad y se puede expresar en libras (lb), gramos (g) o kilogramos (kg). (K. I. Norton, 2019; K. Norton & Olds, 1996)

El W es la suma del peso de la masa magra (masa muscular, vísceras, huesos, sangre y linfa) y la masa grasa compuesta principalmente por los lípidos intracelulares. (K. I. Norton, 2019; K. Norton & Olds, 1996)

Báscula digital y sus partes

Figura 1: Balanza digital y sus partes. (anexo 3, fotografías)

- a) **Superficie de la báscula:** La superficie de la báscula es el recuadro donde las personas se colocan en bipedestación (de pie) para ser pesadas.
- b) **Pantalla digital:** Es donde aparece la medición de peso (W) del paciente. Puede incluir luz la cual se enciende en automático cuando hay poca iluminación al momento de tomar el peso (W) del paciente.

Báscula análoga y sus partes

Figura 2: Balanza análoga y sus partes. (anexo 3, fotografías)

- a) **Superficie de la báscula:** La superficie de la báscula es el recuadro donde las personas se colocan en bipedestación (de pie) para ser pesadas.
- b) **Tornillo de ajuste:** Tornillo que se utiliza para calibrar la báscula.
- c) **Contrapeso:** El contrapeso es una pequeña masa que se desliza a lo largo de las vigas de kilos/libras y se mueve en incrementos predeterminados para equilibrar el peso del objeto o persona que se coloca en la báscula.
- d) **Vigas de kg/lb:** Son un componente de las básculas mecánicas utilizadas para medir el



peso en kg o lb. Las vigas tienen marcadas diferentes escalas que representan incrementos de peso, por ejemplo, de 1 kg en 1 kg, de 5 kg en 5 kg, o de 10 kg en 10 kg. Cuando una persona se coloca en la báscula, el contrapeso se desliza a lo largo de la viga de kilos ajustándola hasta alcanzar el equilibrio y el punto donde queda en equilibrio muestra directamente el peso de la persona en kilogramos.

- e) **Ajustador a cero (“0”)**: Es un componente físico ubicado en la parte frontal o lateral de la báscula, cerca de la superficie donde se coloca a la persona para pesarla. Suele ser una pequeña perilla, botón o palanca que se puede girar o mover en una dirección específica. Cuando el especialista o usuario gira la perilla o mueve la palanca del ajustador a cero, este activa un mecanismo interno que reestablece el indicador de la báscula a cero, es decir, sin mostrar ningún valor de peso.
- f) **Báscula de balance**: Es el punto en el que las vigas se unen en sus extremos y debe alinearse con la flecha para determinar el peso de una persona.
- g) **Flecha**: La flecha o la parte que se alinea para determinar el peso es el indicador o puntero. Esta es una pieza móvil ubicada en el mecanismo de la báscula, generalmente en el extremo de las vigas. (Barceló et al., 2013; Center for Health Statistics, 2017; Chumlea et al., 2002; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group, 2007; K. I. Norton, 2019; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Medición de W en adultos usando balanza portátil electrónica o digital

PRIMERO: Ubique la balanza en una superficie dura, lisa, plana y en un lugar con suficiente luz.

SEGUNDO: Solicite al paciente que use el mínimo de ropa posible, se quite los zapatos y cualquier artículo personal que lleve consigo que pueda influir en el peso.

TERCERO: Encienda la balanza, cuando la pantalla marque “0.0”, solicite al paciente que se suba al centro, se coloque erguido/a y que mantenga los brazos colgando a los lados de su cuerpo. **Figura 1.** Balanza digital y sus partes. (anexo 3, fotografías)

CUARTO: Espere unos segundos hasta que los números que aparecen en la pantalla estén fijos y no cambien.

QUINTO: Observe la pantalla para realizar la lectura del resultado y anote el valor en kg/lb. (Barceló et al., 2013; Center for Health Statistics, 2017; Chumlea et al., 2002; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group, 2007; K. I. Norton, 2019; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)



Medición de W en adultos usando balanza mecánica análoga o electrónica de pie

PRIMERO: Verifique que la balanza se encuentre sobre una superficie lisa y plana.

SEGUNDO: Coloque ambas pesas (báscula de balance y flecha) en “0” (cero), en el extremo común de las varillas verificando que el mecanismo se mantenga sin movimiento en la parte central de la abertura.

NOTA: En caso de que el mecanismo no se encuentre en la parte central de la abertura, gire el tornillo calibrador hasta que la viga de fracciones o varilla se encuentre balanceada en el punto deseado.

TERCERO: Solicite al paciente que use el mínimo de ropa posible, se quite los zapatos y cualquier artículo personal que lleve consigo que pueda influir en el peso.

CUARTO: Solicite al paciente que se suba al centro de la plataforma de la balanza con los brazos colgando al lado del cuerpo.

QUINTO: Mueva la pesa grande (ajustador) y la pequeña (báscula de balance), hasta que el extremo común de ambas varillas no se mueva y se ubique en la parte central de la abertura (usualmente está pintada con una flecha).

SEXTO: Haga la lectura sumando los valores que marcan las flechas del ajustador (pesa grande) y de la báscula de balance.

SÉPTIMO: Anote el peso del paciente y solicítele que baje de la balanza.

OCTAVO: Calibre la balanza después de usarla colocando ambas pesas en “0” (cero). (Barceló et al., 2013; Center for Health Statistics, 2017; Chumlea et al., 2002; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group, 2007; K. I. Norton, 2019; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

1a

Recomendación por el grupo de desarrollo: En los casos en los que el paciente enfrenta limitaciones de movilidad que dificulten la medición exacta del peso, o no se dispone de equipo especializado para la toma directa del mismo, se aconseja estimar el peso (W) utilizando ecuaciones apropiadas y específicas al contexto clínico. (Barceló et al., 2013; Chumlea et al., 1988; M. F. S. De Lima et al., 2018; Jung et al., 2004; Karadag et al., 2012; Marais et al., 2007; Rabito et al., 2006; Siqueira Fogal et al., 2014)

A



PREGUNTA 2:

¿Cuál es la técnica correcta para medición de la talla (T) en pacientes adultos?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Adultos (18-60 años)	Medición de talla (T)	Distintas técnicas o métodos para la medición de talla	Talla en cm

Talla (T)

Definición:

Se define como la T a la distancia que existe entre el punto más alto de la cabeza y la planta de los pies de un individuo que se encuentra en bipedestación. La T es un indicador del tamaño corporal y representa la suma de longitud de los segmentos y subsegmentos corporales. La T se mide idealmente utilizando un implemento llamado tallímetro o estadiómetro. (Barceló et al., 2013; Center for Health Statistics, 2017; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group, 2007; K. I. Norton, 2019; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Recomendación por el grupo de desarrollo:

Cuando el paciente presenta malformaciones que dificulten la medición exacta de la T, como cifosis, escoliosis o amputaciones, se aconseja estimar la talla utilizando ecuaciones de estimación apropiadas y específicas al contexto clínico. (Chumlea et al., 1989)

Metodología para la medición de T en adultos

PRIMERO: Ubique el tallímetro en una superficie plana contra una pared, asegurándose que este quede fijo. **Figura 3.** Tallímetro. (anexo 3, fotografías)

SEGUNDO: Solicite al paciente que se quite los zapatos y que retire objetos de su cabeza que puedan alterar la medición.

TERCERO: Indique al paciente que se coloque de espaldas a la pared, lo más pegado posible contra el tallímetro.

CUARTO: Asegúrese que las piernas del paciente estén rectas y que los talones y pantorrillas estén pegados al tallímetro.

QUINTO: Solicite al paciente que mire directamente hacia el horizonte, asegurando que la línea de visión se mantenga paralela al piso. Ayude al paciente a colocarse de ser necesario.

SEXTO: Pida al paciente que coloque los hombros relajados y con los brazos colgando a los lados.



SÉPTIMO: Verifique que la cabeza, omóplatos y espalda del paciente estén en contacto con el tallímetro.

OCTAVO: Baje el tope móvil superior del tallímetro hasta apoyarlo con la cabeza del paciente y tome la medida. **Figura 4. Medicion de talla en adulto. (anexo 3, fotografías)**

(Barceló et al., 2013; Center for Health Statistics, 2017; Chumlea et al., 2002; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group, 2007; K. I. Norton, 2019; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

PREGUNTA 3:

¿Cuál es la técnica correcta para la medición de la longitud de media brazada (LMB) en un paciente adulto?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Adultos (18 - 60 años)	Medición de altura de LMB	Técnica o método para la medición de la LMB	LMB en cm

Longitud de media brazada (LMB)

Definición:

La LMB se define como la distancia desde la punta del dedo medio de una mano hasta la apófisis acromion, cuando el brazo del paciente se encuentra completamente extendido y paralelo al cuerpo. ^(Barceló et al., 2013; Chumlea et al., 1989)

Dado que la LMB es una medida constante en la vida adulta, se utiliza como indicador de la altura y puede ser utilizada para estimar la estatura a lo largo de las diferentes etapas de la vida. ^(Arlappa et al., 2016; Ferreira-Melo et al., 2017; Germán & Borda, 2019; Hirani & Mindell, 2008; Quanjer et al., 2014; Rai et al., 2021; Ramos-Jiménez et al., 2022)



Medición de la LMB con cinta métrica

La medición precisa de la LMB se puede lograr utilizando una cinta métrica flexible. **Figura 5.** Medición de media brazada (anexo 3, fotografías)

PRIMERO: Explique al paciente que la medición de la LMB es un procedimiento breve, sencillo e indoloro en el cual se utilizará una cinta métrica para medir la longitud de su brazo.

SEGUNDO: Ubique al paciente en una posición cómoda en decúbito supino (acostado boca arriba) en la cama.

TERCERO: Coloque la cinta métrica en la punta del dedo medio de una mano y extiéndala en línea recta hasta el punto más prominente del hombro (acromion).

CUARTO: Asegúrese de que la cinta métrica esté en contacto con la piel del paciente y manténgala tensa, pero sin ejercer presión excesiva.

QUINTO: Registre la medida obtenida del paciente en centímetros. (Barceló et al., 2013; Chumlea et al., 1989)

PREGUNTA 4:

¿Cuál es la técnica correcta para la medición de la Circunferencia Media de Brazo (CMB) en adultos?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Adultos (18 - 60 años)	Medición de la CMB	Técnica para la medición de la CMB	CMB en cm

Circunferencia media de brazo (CMB)

Definición:

La CMB se define como el perímetro del brazo tomado en el punto medio entre las apófisis acromion de la escápula y el olécranon del cúbito. (K. I. Norton, 2019; K. Norton & Olds, 1996)

La CMB constituye una medida antropométrica valiosa para la estimación de diversas medidas. (K. I. Norton, 2019; K. Norton & Olds, 1996)

Medición de la CMB:

La medición de la CMB se realiza en el brazo dominante del paciente, en posición decúbito supino (acostado boca arriba) y haciendo uso de una cinta métrica. **Figura 6.** Medición de circunferencia



media de brazo. (anexo 3, fotografías) (Chumlea et al., 1989; Marfell-Jones et al., 2006; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Recomendación por el grupo de desarrollo: En caso de que el paciente sufra de amputación, lesión u otra condición que imposibilite la toma del CMB en la extremidad dominante, es aceptable realizar la medición en la extremidad no dominante.



PRIMERO: Explique al paciente que la medición de la CMB es un procedimiento breve, sencillo e indoloro en el cual se colocará una cinta métrica alrededor de su brazo dominante.

SEGUNDO: Coloque al paciente en decúbito supino (acostado boca arriba), adoptando una posición relajada con los brazos a los lados de su cuerpo.

TERCERO: Colóquese al costado de la cama, en el lado correspondiente al brazo dominante del paciente.

CUARTO: Solicite al paciente que mantenga el brazo dominante flexionado en un ángulo de 90 grados y que lleve la mano hacia el costado opuesto de su cuerpo.

QUINTO: Verifique la posición del brazo. Asegúrese de que el brazo del paciente esté paralelo al torso y que la parte frontal del antebrazo esté apoyada sobre el tórax, en una posición transversal al mismo.

SEXTO: Utilizando una cinta métrica, identifique y marque el punto medio del brazo dominante del paciente, que se encuentra a una distancia intermedia entre la apófisis acromion del hombro y el olécranon del codo.

SÉPTIMO: Extienda el brazo dominante del paciente y colóquelo al costado del torso.

OCTAVO: Mida la CMB en el punto marcado, sin comprimir los tejidos y anote el resultado obtenido en centímetros. (Chumlea et al., 1989; Marfell-Jones et al., 2006; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)



PREGUNTA 5:

¿Cuál es la técnica correcta para la medición del perímetro abdominal (PAB) en adultos?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Adultos (18 - 60 años)	Medición del perímetro abdominal (PAB)	Medición de PAB	PAB en cm

Perímetro abdominal (PAB)

Definición:

La circunferencia o perímetro abdominal (PAB) es el punto del abdomen ubicado entre el borde inferior de la última costilla flotante y la cresta ilíaca anterosuperior. (Chumlea et al., 1989; National Health and Nutrition Examination

Survey (NHANES) Working Group, 2007)

Medición del PAB:

PRIMERO: Explique al paciente que la medición del PAB es un procedimiento breve, sencillo e indoloro en el cual se colocará una cinta métrica alrededor de la cintura para evaluar parte de su estado nutricional.

SEGUNDO: Coloque al paciente de pie, con los pies a la altura de los hombros y separados a una distancia de entre 25 cm y 30 cm.

TERCERO: Observe que el peso del paciente se encuentre distribuido de forma equitativa sobre ambos pies.

CUARTO: Colóquese frente al paciente y solicítele que descubra su abdomen teniendo en cuenta su privacidad.

QUINTO: Coloque la cinta métrica alrededor del abdomen entre el borde inferior de la última costilla falsa y el borde superior de la cresta ilíaca antero-superior.

SEXTO: Solicite al paciente que relaje el abdomen e indique que inspire y espire lentamente.

SÉPTIMO: Realice la lectura de la medición del PAB en el punto indicado teniendo el cuidado de no comprimir el abdomen con la cinta métrica. (Chumlea et

al., 1989; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group,

2007)

Tabla 3. Clasificación del perímetro abdominal (PAB) específico por sexo y su asociación con el riesgo de complicaciones cardio-metabólicas secundarias a la obesidad

Sexo	Riesgo		
	Bajo	Alto	Muy alto
Hombres	< 94 cm	≥ 94cm	≥ 102 cm
Mujeres	< 80 cm	≥ 80 cm	≥ 88 cm

Nota: (World Health Organization., 2000a).



PREGUNTA 6:

¿Cuál es la técnica correcta para la medición de la Altura de Rodilla (AR) en un paciente adulto?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Adultos (18 - 60 años)	Medición de altura de la AR	Técnica o método para la medición de la AR	AR en cm

Altura de rodilla

Definición:

La altura de rodilla (AR) se define como la longitud desde el talón hasta la superficie más anterior del cóndilo femoral interno, cuando el tobillo y la rodilla del paciente se encuentran flexionados en un ángulo de 90° (grados). (Barceló et al., 2013; Chumlea et al., 1989; Marfell-Jones et al., 2006; National Health and Nutrition Examination Survey [NHANES] Working Group, 2007; K. I. Norton, 2019; K. Norton & Olds, 1996; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Dado que la AR es una medida que permanece estable a lo largo de la vida adulta, puede emplearse para estimar la altura y el peso de pacientes que son incapaces de ponerse de pie o que presentan pérdida de las curvaturas normales de la columna vertebral. La evaluación ideal de la AR se realiza utilizando un dispositivo especializado denominado segmómetro. (Barceló et al., 2013; Chumlea et al., 1989)

Medición de la AR con segmómetro

PRIMERO: Informe al paciente que la medición de la AR con segmómetro es un procedimiento rápido, sencillo e indoloro, con el objetivo de calcular de manera precisa su altura.

SEGUNDO: Verifique que el paciente esté cómodamente situado en posición sentado con el pie apoyado en el suelo.

TERCERO: Verifique que la rodilla y el tobillo del paciente se encuentran flexionados en un ángulo de 90°.

CUARTO: Coloque la parte inferior del segmómetro justo en el talón del paciente. Asegúrese de que la base del segmómetro esté tocando el suelo y que esté alineada de manera recta con el pie del paciente.

QUINTO: Ajuste el brazo móvil del segmómetro para que toque la parte más alta de la rodilla del paciente, específicamente la superficie inferior del cóndilo femoral medial.

SEXTO: Lea y registre la medida obtenida directamente del segmómetro. (Barceló et al., 2013; Chumlea et al., 1989; Marfell-Jones et al., 2006; National Health and Nutrition Examination Survey [NHANES] Working Group, 2007; K. I. Norton, 2019; K. Norton & Olds, 1996; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)



√

Recomendaciones del grupo de desarrollo: Para garantizar mediciones precisas y fiables, es importante que el segmómetro se mantenga estable durante todo el proceso de medición.

4

En los casos en los que no se disponga de segmómetro, se recomienda el uso de cinta métrica para realizar la medición de la AR. (Roverson et al., 2001)

C

Medición de la AR con cinta métrica

PRIMERO: Explique al paciente que la medición de la AR es un procedimiento breve, sencillo e indoloro en el cual se colocará una cinta métrica desde su talón hasta la rodilla para estimar su altura.

SEGUNDO: Verifique que el paciente esté cómodamente situado en posición decúbito supino (acostado boca arriba) con la rodilla flexionada en un ángulo de 90°.

TERCERO: Coloque la cinta métrica en el borde inferior y lateral del talón, asegurándose de alinearla con la planta del pie.

CUARTO: Extienda la cinta métrica hacia arriba siguiendo la cara lateral y luego anterior de la pierna, hasta llegar al borde superior de la cara anterior de la rótula.

QUINTO: Usando la cinta métrica, determine la longitud entre la parte inferior del pie y el borde superior de la rótula. **Figura 7.** Medición de la AR con la cinta métrica. (anexo 3, fotografías)

SEXTO: Lea y registre la medida obtenida en centímetros (cm). (Marfell-Jones et al., 2006; K. I. Norton, 2019; K. Norton & Olds, 1996; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Recomendación del grupo de desarrollo: Para garantizar mediciones precisas y fiables, se recomienda mantener la cinta métrica tensa y en paralelo a la pierna durante todo el proceso de medición.



PREGUNTA 7:

¿Cuál es la técnica correcta para la medición del perímetro de pantorrilla (PP) en adultos?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Adultos (18 - 60 años)	Medición del PP	Técnicas o métodos para la medición del PP	PP en cm

Perímetro de pantorrilla (PP)

Definición:

El Perímetro de Pantorrilla (PP) corresponde a la medida de la circunferencia máxima de la pierna, la cual se obtiene en el punto medio localizado entre el borde superior de la rodilla y la base del talón. (Marfell-Jones et al., 2006)

El PP es reconocido como el indicador antropométrico más sensible para el diagnóstico de disminución de la masa muscular y sarcopenia en pacientes adultos y ancianos (Bahat et al., 2016; Chen et al., 2020; Gonzalez et al., 2021), además de ser un signo indicativo de desnutrición en pacientes con diabetes, ancianos hospitalizados. (Guigoz & Vellas, 2021; Leandro-Merhi et al., 2012; Miranda Ocariz & Meza Miranda, 2022; Sukkriang & Somrak, 2021; Vellas et al., 1999)

Medición del PP sentado

PRIMERO: Explique al paciente que la medición del PP es un procedimiento breve, sencillo e indoloro en el cual se colocará una cinta métrica alrededor de la pantorrilla de su pierna dominante para evaluar su estado nutricional.

SEGUNDO: Coloque al paciente en posición sentada con la pierna apoyada de tal forma que la rodilla y el tobillo estén dobladas a un ángulo de 90°.

TERCERO: Identifique la región de la pantorrilla que presenta la mayor prominencia o que tenga el mayor perímetro. Para identificar el punto de mayor perímetro en la pantorrilla, coloque una cinta métrica alrededor de la misma y deslícela de arriba hacia abajo buscando el punto donde la cinta se ajuste más.

CUARTO: Registre la medida en el punto descrito anteriormente en centímetros (cm). (Marfell-Jones *et al.*, 2006)

Medición del PP en decúbito supino

PRIMERO: Explique al paciente que la medición del PP es un procedimiento breve, sencillo e indoloro en el cual se colocará una cinta métrica alrededor de la pantorrilla para evaluar su estado nutricional.

SEGUNDO: Coloque al paciente en decúbito supino (acostado), de forma cómoda y estable.

TERCERO: Posiciónese al costado de la cama, del lado de la extremidad dominante del paciente.



CUARTO: Doble la rodilla del miembro a evaluar hasta formar un ángulo de 90°, apoyando el talón del pie sobre la cama.

QUINTO: Identifique la región de la pantorrilla que presenta la mayor prominencia o que tenga el mayor perímetro. Para identificar el punto de mayor perímetro en la pantorrilla, coloque una cinta métrica alrededor de la misma y deslícela de arriba hacia abajo buscando el punto donde la cinta se ajuste más.

SEXTO: Registre la medida en el punto descrito anteriormente en centímetros (cm). (Marfell-Jones *et al.*, 2006)

Tabla 4. Puntos de corte para la detección de sarcopenia según el perímetro de pantorrilla (PP) en hombres y mujeres por grupo de edad

Grupo	Edades (años)	Hombres (cm)		Mujeres (cm)	
		Moderado	Severo	Moderado	Severo
NHANES 1999-2006	18-49	< 34	< 32	< 33	< 31
Asian Working Group 2019	18+	< 34	-	< 33	-
EWGSOP	60+	< 33	-	< 33	-

Nota: NHANES: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Estados Unidos (National Health and Nutrition Examination Survey, en inglés); Asian Working Group: Grupo de Trabajo Asiático para la sarcopenia; EWGSOP: Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (European Working Group on Sarcopenia in Older People, en inglés). (Bahat *et al.*, 2016; Chen *et al.*, 2020; Gonzalez *et al.*, 2021).

PREGUNTA 8:

¿Cuál es la técnica correcta para la medición de los pliegues cutáneos (PC) en la práctica clínica en adultos?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Adultos (18 - 60 años)	Medición de pliegues cutáneos (PC)	Medición de subes- capular, tricipital suprailíaco	Pliegues cutáneos (subescapular, tricipital suprailíaco) en mm

Pliegues cutáneos (PC)

Definición:

Un pliegue cutáneo (PC) se refiere a un pliegue de piel y tejido adiposo subyacente que indica la cantidad de tejido adiposo subcutáneo presente.

(Marfell-Jones et al., 2006; K. I. Norton, 2019; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Los PC son herramientas útiles para monitorear periódicamente la evolución de las reservas de grasa de un paciente durante una intervención nutricional.

(Marfell-Jones et al., 2006; K. I. Norton, 2019; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)



Recomendación del grupo de desarrollo: Por su relevancia en la práctica clínica hospitalaria, el grupo de desarrollo recomienda la medición de los pliegues cutáneos tricipital (PCT), subescapular (PCSE) y suprailíaco (PCSI). **Figura 8.** Pliegues Cutáneos (PC). (anexo 3, fotografías)

Pliegue cutáneo tricipital (PCT)

El PCT es el doble espesor de piel y grasa subyacente que se encuentra en la parte posterior del brazo, en la línea media del músculo tricipital, entre la apófisis acromion del hombro y el olécranon en el codo.

Pliegue cutáneo subescapular (PCSE)

Es el doble espesor de piel y grasa subyacente ubicado en la parte medial e inferior del ángulo inferior de la escápula.

Pliegue cutáneo suprailíaco (PCSI)

Es el doble espesor de piel y grasa subyacente ubicado en el punto más alto de la cresta ilíaca anterosuperior.

Medición del PCT

PRIMERO: Explique al paciente que la medición del PCT es un procedimiento breve, sencillo e indoloro en el cual se medirá una porción de su brazo para evaluar parte de su estado nutricional.

SEGUNDO: Con el paciente de pie/sentado, solicite al paciente que flexione el brazo dominante en un

ángulo de 90 grados y que lleve la mano hacia el costado opuesto de su cuerpo.

TERCERO: Verifique la posición del brazo. Asegúrese de que el brazo del paciente esté paralelo al torso y que la parte frontal del antebrazo esté apoyada sobre el tórax en una posición transversal al mismo.

CUARTO: Utilizando una cinta métrica, identifique y marque el punto medio del brazo dominante del paciente. El punto indicado se encuentra a la distancia intermedia entre la apófisis acromion del hombro y el olécranon del codo.

QUINTO: Extienda el brazo dominante del paciente y colóquelo al costado de su torso.

SEXTO: Colóquese detrás del paciente y utilizando las yemas de sus dedos, sujete el pliegue cutáneo pellizcando suavemente en el punto marcado de forma que separe el tejido adiposo del músculo subyacente.

SÉPTIMO: Coloque el plicómetro en el punto marcado, aplicando una presión suave pero firme para asegurar un agarre adecuado del pliegue, tome la medición durante aproximadamente 3 segundos y regístrela. **Figura 9.** Medición del PCT (anexo 3, fotografías)

(Marfell-Jones et al., 2006; National Health and Nutrition Examination Survey [NHANES] Working Group, 2007; K. I. Norton, 2019; K. Norton & Olds, 1996; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)



Medición del PCSE

PRIMERO: Coloque al paciente de pie con los pies a la altura de los hombros, separados a una distancia entre 25 cm y 30 cm, de manera que el peso del paciente se encuentre distribuido de forma equitativa.

SEGUNDO: Colóquese detrás del paciente y solicite que descubra su brazo dominante.

TERCERO: Ubique el ángulo inferior de la escápula exponiéndolo mediante la movilización gentil del brazo hacia la parte posterior del torso.

CUARTO: Extienda el brazo dominante del paciente, colocándolo en el costado del mismo lado del torso.

QUINTO: Sujete el pliegue cutáneo en el punto ubicado cerca del ángulo inferior de la escápula a la altura del codo, de forma que se separe el tejido adiposo del músculo subyacente.

SEXTO: Tome la medición en el punto seleccionado durante aproximadamente 3 segundos y regístrela.

Figura 10. Procedimiento para la medición del PCSE (anexo 3, fotografías)

(Marfell-Jones et al., 2006; National Health and Nutrition Examination Survey [NHANES] Working Group, 2007; K. I. Norton, 2019; K. Norton & Olds, 1996; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Medición del PCSI o supraespinal

PRIMERO: Coloque al paciente de pie con los pies a la altura de los hombros, separados a una distancia entre 25 cm y 30 cm, de manera que el peso del paciente se encuentre distribuido de forma equitativa con los brazos colgando a los lados.

SEGUNDO: Solicite al paciente que coloque la palma de la mano derecha sobre el lado contralateral de la parte anterior del tórax.

TERCERO: Mediante palpación, identifique el borde superior de la cresta ilíaca antero-superior y realice una marca en el punto a. **Figura 11a.** Procedimiento para la medición del PCSE (anexo 3, fotografías)

CUARTO: Identifique la línea axilar anterior y trace una línea imaginaria que se intercepte con el punto (a) para ubicar el punto de medición (b).

QUINTO: Sujete el pliegue cutáneo en el punto de medición (b) **Figura 11b.** Procedimiento para la medición del PCSE (anexo 3, fotografías), de forma que separe el tejido adiposo del músculo subyacente.

SEXTO: Tome la medición durante aproximadamente 3 segundos colocando el plicómetro a 45° en el punto seleccionado y regístrelo. (Marfell-Jones *et al.*, 2006; National Health and Nutrition Examination Survey [NHANES] Working Group, 2007; K. I. Norton, 2019; K. Norton & Olds, 1996; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Estimación de medidas antropométricas en pacientes adultos

En un escenario ideal, se favorece la recopilación directa de medidas antropométricas fundamentales, como el peso y la altura de un paciente. Sin embargo, existen situaciones en las que la recolección directa de estas medidas no es viable o se encuentra limitada.

1a

Recomendación del grupo de desarrollo: En circunstancias donde la determinación directa del peso o la altura no sea factible, por ejemplo, en pacientes con limitaciones de movilidad o con incapacidad para ponerse de pie, el grupo de desarrollo recomienda la aplicación de ecuaciones validadas para la estimación de dichas medidas antropométricas. (Lamounier et al., 2020; Rai et al., 2020; Ramos-Jiménez et al., 2022)

A

Las ecuaciones de estimación de medidas antropométricas juegan un papel crucial en el ámbito de la nutrición y la salud, ofreciendo alternativas viables para la evaluación precisa del estado nutricional de los pacientes. Estas son de particular relevancia para monitorizar y evaluar medidas antropométricas en pacientes adultos hospitalizados con dificultades de movimiento o para mantenerse en bipedestación. (Berger et al., 2008; Chumlea et al., 1985, 1988, 1998; M. F. S. De Lima et al., 2018; Ferreira-Melo et al., 2017; Hwang et al., 2009; Jiménez-Fontana & Chaves-Corea, 2014; Karadag et al., 2012; Marais *et al.*, 2007; Matos Chamorro et al., 2022; Ramos-Jiménez et al., 2022; Siqueira Fogal et al., 2014)

Estas ecuaciones se basan en diversas variables antropométricas, como la altura de la rodilla, el perímetro del brazo, entre otras. Estas mediciones permiten estimar parámetros corporales significativos, como el peso y la altura.

1a

Recomendación del grupo de desarrollo: Ante la necesidad de seleccionar una ecuación de estimación, el Grupo de Desarrollo recomienda considerar factores como la edad del paciente, el género, la etnia y la presencia de enfermedades concomitantes ya que pueden afectar la exactitud de las estimaciones. (Lamounier et al., 2020; Rai et al., 2020; Ramos-Jiménez et al., 2022)

A

Recomendación del grupo de desarrollo: Si bien las ecuaciones de estimación proporcionan una herramienta auxiliar valiosa en situaciones complejas, el Grupo de Desarrollo recomienda que las ecuaciones de estimación se utilicen como un complemento y no como un reemplazo de la medición directa cuando esta sea viable. (Lamounier et al., 2020; Rai et al., 2020; Ramos-Jiménez et al., 2022)



Estimación de la T en pacientes adultos hospitalizados

PREGUNTA 9:

¿Cuál es la ecuación más adecuada para la estimación de talla/altura (T) en pacientes adultos hospitalizados?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Paciente adulto hospitalizado	Estimación de talla (T) real	Ecuación de estimación vs talla real o regresión lineal	Talla en cm

La talla o altura (T) de un paciente se define como la medida en centímetros o metros desde la planta del pie hasta el punto más alto de la cabeza cuando el individuo se encuentra de pie, con los pies juntos y el cuerpo recto, mirando al frente. (Ferreira-Melo et al., 2017)

Además, la talla se utiliza para identificar y monitorear la desnutrición, la dosificación de fármacos, la valoración de las necesidades energéticas o proteicas y puede indicar ciertos factores de riesgo para enfermedades crónicas, como la diabetes y las enfermedades cardíacas. (Ferreira-Melo et al., 2017; Jiménez-Fontana & Chaves-Corea, 2014)

1b

Recomendación del grupo de desarrollo: En pacientes con limitaciones de movilidad o en ancianos, donde puede resultar complicado obtener una medición directa de la T, se pueden utilizar las ecuaciones de estimación basadas en la AR o la LB. (Chumlea et al., 1989)

A

Las ecuaciones de estimación ofrecen una solución alternativa, práctica y accesible para orientar sobre la T de un paciente. Sin embargo, es importante destacar que, aunque estas ecuaciones de estimación son valiosas, su precisión puede variar dependiendo de múltiples factores como la edad, el sexo y la distribución corporal. (Arlappa et al., 2016; Ferreira-Melo et al., 2017; Germán & Borda, 2019; Hirani & Mindell, 2008; Quanjer et al., 2014; Rai et al., 2021; Ramos-Jiménez et al., 2022)

1a

Recomendación del grupo de desarrollo: A pesar de la existencia de múltiples ecuaciones disponibles para estimar la T en pacientes adultos hospitalizados, el grupo de desarrollo recomienda utilizar la ecuación de Chumlea et al. por las siguientes razones.

A

1. La precisión de la ecuación de Chumlea et al. ha sido demostrada para estimar la estatura, incluso en pacientes críticamente enfermos. (Berger et al., 2008; Chumlea et al., 1985, 1988, 1989, 1998, 2002; Ramos-Jiménez et al., 2022)
2. La medición de la altura de la rodilla es un proceso rápido y sencillo que permite la estimación eficiente de la estatura en pacientes hospitalizados con distintas condiciones. (Guzmán Hernández et al., 2005; Hwang et al., 2009; Jiménez-Fontana & Chaves-Corea, 2014; Karadag et al., 2012)



3. El trabajo de Chumlea et al. es ampliamente reconocido en el campo, con 12 ecuaciones validadas en diferentes momentos y por varios autores, respaldando la fiabilidad de su enfoque. (Barceló et al., 2013; Chumlea et al., 1985, 1988, 1989, 1998, 2002)
4. Adiferencia de la altura total, la altura de rodilla no experimenta cambios sustanciales relacionados con la edad, lo que reduce posibles errores en la estimación de la T. (García-Peña & Pérez-Zepeda, 2016; Germán & Borda, 2019; Guzmán Hernández et al., 2005; Rabito et al., 2008)
5. Las ecuaciones de Chumlea tienen en cuenta las diferencias en la AR y la altura total entre grupos raciales y étnicos, incluidas poblaciones latinoamericanas (México y Colombia), lo que proporciona estimaciones adecuadas a la población local. (García-Peña & Pérez-Zepeda, 2016; Germán & Borda, 2019; Guzmán Hernández et al., 2005; Matos Chamorro et al., 2022; Rabito et al., 2008)

Metodología para la estimación de la T en pacientes adultos hospitalizados

PRIMERO: Asegúrese de que el paciente esté en una posición cómoda, segura y explíquelo que tomará una serie de medidas corporales para estimar su altura.

SEGUNDO: Mida la altura de la rodilla del paciente, consulte la página 27 de este manual para obtener una guía detallada sobre cómo realizar correctamente esta medición.

TERCERO: Consulte la edad (años) registrada del paciente en sus notas de evolución médica.

CUARTO: Introduzca los datos del paciente (edad y AR) dentro de la ecuación de estimación de altura de Chumlea *et al.*

Ecuación de Chumlea *et al.* para la estimación de la talla (T) en pacientes adultos hospitalizados.

Hombre:

$$T \text{ (cm)} = (64.19) - [0.04 * E \text{ (años)}] + [2.02 * AR \text{ (cm)}].$$

Mujer:

$$T \text{ (cm)} = (84.88) - [0.24 * E \text{ (años)}] + [1.83 * AR \text{ (cm)}].$$

Donde: AR es altura de rodilla en centímetros; E es la edad expresada en años. (Chumlea *et al.*, 1998).

QUINTO: Registre el resultado obtenido. Este será el valor estimado de la altura del paciente.

Recomendación del grupo de desarrollo: Es fundamental recordar que estas mediciones son estimaciones y pueden no representar la altura exacta del paciente, sin embargo, proporcionan una valoración aproximada útil para el manejo clínico.



PREGUNTA 10:

¿Cuál es la ecuación más adecuada para la estimación de T en pacientes adultos sin miembros inferiores?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Paciente adulto sin miembros inferiores o que sufrieron amputación de miembros inferiores	Estimación de talla/ altura real	Ecuación de estimación de talla vs talla real o regresión lineal	Talla/altura en cm

Estimación de T en pacientes adultos hospitalizados sin miembros inferiores

La determinación precisa de la T es vital para una evaluación nutricional adecuada. Sin embargo, en poblaciones con ausencia de miembros inferiores, la medición mediante la AR resulta inviable, haciendo necesario el uso de Estimaciones basadas en otras medidas antropométricas.

Recomendación del grupo de desarrollo: En situaciones donde la estimación de la T mediante la

medida de la AR no sea viable o no proporcione resultados precisos, el Grupo de Desarrollo sugiere emplear la longitud de brazada (LMB) como la variable más eficiente y precisa para predecir la estatura de un paciente.

Diferentes estudios demuestran que la LB es un parámetro corporal fiable para predecir la estatura de un individuo, ya que presenta una relación constante con la T de la persona, a pesar de las variaciones individuales. (Arlappa et al., 2016; Bjelica et al., 2012;

Ferreira-Melo et al., 2017; Germán & Borda, n.d.; Hirani & Mindell, 2008; Mohanty et al., 2001; Quanjer et al., 2014; Rai et al., 2021; Ramos-Jiménez et al., 2022; Zverev, 2003)

Recomendación del grupo de desarrollo:

A pesar de que existen diversas ecuaciones disponibles para estimar la T en pacientes adultos hospitalizados sin miembros inferiores el Grupo de Desarrollo recomienda utilizar la ecuación de Rabito et al. derivada a partir de la ecuación de Chumlea et al.

1. La ecuación de Rabito-Chumlea et al. fue desarrollada a partir de muestras de adultos de diferentes edades y alturas para establecer una relación entre la LB y la T. (Rabito et al., 2006, 2008)
2. La ecuación de Chumlea et al. ha sido aplicada en diversas poblaciones, tanto en hombres como en mujeres, de diferentes edades y condiciones de salud, esta ecuación fue modificada y actualizada por Rabito et al. para

1a

A



ser utilizada con la LMB y no la AR lo que puede resultar útil en caso los pacientes no cuenten con miembros inferiores. (L'her et al., 2016; Rabito et al., 2006, 2008; Rai *et al.*, 2020)

3. La ecuación de Rabito-Chumlea et al. ha demostrado precisión y aplicabilidad en diferentes poblaciones y contextos clínicos. (Barceló *et al.*, 2013; Bjelica et al., 2012; Chumlea et al., 1988, 1989; Datta Banik, 2011; Germán & Borda, 2019; Mohanty et al., 2001; Quanjer *et al.*, 2014; Rabito et al., 2006, 2008; Rai et al., 2021; Zverev, 2003)

Metodología para la estimación de T en pacientes adultos hospitalizados sin miembros inferiores

PRIMERO: Mida la LB del paciente. Consulte la página 21 de este manual para obtener una guía detallada sobre cómo realizar correctamente esta medición.

SEGUNDO: Consulte la edad del paciente (años) registrada en sus notas de evolución médica.

TERCERO: Introduzca los datos obtenidos en la ecuación de estimación de altura de Rabito-Chumlea et al.

Ecuación de Rabito-Chumlea et al. para la estimación de la talla (T) en pacientes adultos hospitalizados utilizando longitud de brazada:

$$T \text{ (cm)} = (58.045) - [2.965 * (\text{Sexo})] - [0.07309 * E] + [0.5999 * LB] + [1.094 * (1/2 LB)].$$

Donde: LB es la longitud de brazada en cm; E es la edad es expresada en años; Sexo: Masculino =1, Femenino = 2. (Rabito et al., 2006, 2008).

QUINTO: Registre el resultado obtenido y anótelo en el expediente correspondiente.

Recomendación del grupo de desarrollo: Es fundamental recordar que estas mediciones son estimaciones y pueden no representar la altura exacta del paciente, sin embargo, proporcionan una valoración aproximada útil para el manejo clínico.

√



PREGUNTA 11:

¿Cuál es la ecuación más adecuada para la estimación de peso (W) en pacientes adultos hospitalizados?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Paciente adulto hospitalizado	Estimación de peso real	Ecuación de estimación vs peso real o regresión lineal	Peso en Kg

Estimación de W en pacientes adultos hospitalizados

La determinación precisa del W en pacientes adultos hospitalizados es un factor crucial en la valoración nutricional, el cálculo de la dosis de medicamentos y la monitorización de los cambios en la condición de salud del paciente. Sin embargo, en ciertas circunstancias, la medición directa del W puede ser impracticable debido a limitaciones físicas del paciente o a la falta de equipo apropiado. En estos casos, las ecuaciones de estimación representan una herramienta para obtener dicha información.

(Ferreira-Melo et al., 2017; Matos Chamorro et al., 2022; Osuna-Padilla et al., 2015; Rabito et al., 2006, 2008)



Recomendaciones del grupo de desarrollo:

Considerando su practicidad, alta concordancia y confiabilidad respecto a los valores reales de W, el grupo recomienda la aplicación de la ecuación propuesta por Rabito et al. para la estimación del peso en pacientes adultos hospitalizados.

1. La ecuación de Rabito et al. ha mostrado una buena concordancia y confiabilidad al estimar los valores de W en pacientes hospitalizados. Estudios y análisis han respaldado su utilización como una herramienta precisa y útil en el ámbito clínico. (Rabito et al., 2006, 2008)
2. La ecuación de Rabito et al. utiliza diversas mediciones de circunferencias como parte de su cálculo, lo que permite obtener resultados más precisos y completos al estimar el W en pacientes adultos hospitalizados. (Ferreira-Melo et al., 2017; Osuna-Padilla et al., 2015)
3. La ecuación de Rabito et al. ha demostrado su eficacia en diferentes grupos de pacientes adultos hospitalizados, lo que respalda su utilidad en distintos escenarios clínicos. (Ferreira-Melo et al., 2017)
4. La implementación de la ecuación de Rabito et al. es relativamente sencilla, lo cual facilita su aplicación en entornos hospitalarios. (Rabito et al., 2006, 2008)



Se desaconseja el uso de la ecuación propuesta por Rabito et al. en pacientes con obesidad ya que se ha observado una mayor variación en los valores de peso estimado en esta población, lo que limita la fiabilidad de los resultados. (Osuna-Padilla et al., 2015)

Metodología para la Estimación de W en pacientes adultos hospitalizados

PRIMERO: Informe al paciente que se le tomarán una serie de medidas para luego poder obtener una estimación de su peso y se necesitará de su colaboración.

SEGUNDO: Mida la CMB del paciente, consulte la página 22 de este manual para obtener una guía detallada sobre cómo realizar correctamente esta medición.

TERCERO: Mida el PAB del paciente, consulte la página 25 de este manual para obtener una guía detallada sobre cómo realizar correctamente esta medición.

CUARTO: Mida el PP del paciente, consulte la página 31 de este manual para obtener una guía detallada sobre cómo realizar correctamente esta medición.

QUINTO: Aplique los datos obtenidos dentro de la ecuación de Rabito et al. para obtener el W estimado de un paciente adulto hospitalizado según su sexo.

Ecuación de Rabito et al. para la determinación del peso (W) en pacientes adultos hospitalizados según su sexo:

Hombre:

$$W \text{ (kg)} = (0.5759 * CMB) + (0.5263 * PAB) + (1.2452 * PP) - (4.8689 * 1) - (32.9241).$$

Mujer:

$$W \text{ (kg)} = (0.5759 * CMB) + (0.5263 * PAB) + (1.2452 * PP) - (4.8689 * 2) - (32.9241).$$

Donde: CMB es la circunferencia media de brazo en cm; PAB es el Perímetro abdominal en cm; PP es el Perímetro de pantorrilla en cm. (Rabito et al., 2006, 2008).



PREGUNTA 12:

¿Cuál es la ecuación más adecuada para la estimación del peso ideal en pacientes adultos hospitalizados?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Paciente adulto hospitalizado	Estimación de peso real	Ecuación de estimación vs peso real o regresión lineal	Peso en Kg

Estimación de peso ideal (PI) en pacientes adultos hospitalizados

El concepto de PI fue ideado para proporcionar parámetros que guíen a los individuos en el mantenimiento de un peso saludable y en la prevención de enfermedades crónicas. Este concepto no se refiere a un peso estático, sino a un rango de peso en el cual se reduce el riesgo de problemas de salud. (Chichester et al., 2021)

El término "peso ideal" se originó de tablas de altura y peso para hombres y mujeres publicadas en 1912, las cuales se basaban en mediciones obtenidas de titulares de pólizas de seguro de 1885 a 1908. Se definió el PI como el peso asociado con la mayor

esperanza de vida para una altura determinada.
(Chichester et al., 2021)

En el entorno hospitalario, determinar el PI es crucial para la planificación y ejecución de intervenciones nutricionales, proporcionando una base sólida para calcular las necesidades energéticas y nutricionales, evaluando el estado nutricional de un paciente y monitoreando su progreso durante la hospitalización. (Chichester et al., 2021)

Se han propuesto varias fórmulas para estimar el peso ideal a lo largo de la historia, pero todas tienen limitaciones. La fórmula de Broca, propuesta por Paul Broca en 1871, se basa únicamente en la altura y no tiene en cuenta las variaciones individuales en la composición corporal. (Chichester et al., 2021)

En 1974, B.J. Devine presentó una fórmula para mejorar la dosificación de medicamentos en pacientes obesos. Aunque la fórmula de Devine fue un avance respecto a la de Broca, también tiene sus limitaciones, en particular sobreestima el PI en personas más bajas y subestima el peso en personas más altas. (Chichester et al., 2021)

Se han desarrollado otras fórmulas, como la de Hamwi, Miller, Robinson, Lemmens y Deitel en un intento de superar estas limitaciones, sin embargo, todas comparten problemas de precisión y aplicabilidad a todas las poblaciones. (Chichester et al., 2021; Ingrande & Lemmens, 2010; Lemmens et al., 2005; Peterson et al., 2016)



Hammond et al. propuso una nueva fórmula que adapta la ecuación de Hamwi et al. basada en el análisis de grandes conjuntos de datos. La fórmula de Hammond et al. ha demostrado ser práctica y confiable para la estimación del PI, especialmente en pacientes hospitalizados con condiciones de salud complejas. (Chichester et al., 2021; Ingrande & Lemmens, 2010; Lemmens et al., 2005; Peterson et al., 2016)

A diferencia de las fórmulas de Broca et al. y Devine et al., la de Hammond et al. toma en cuenta las variaciones individuales en la composición corporal, proporcionando una estimación más precisa del PI. (Chichester et al., 2021; Ingrande & Lemmens, 2010; Lemmens et al., 2005; Peterson et al., 2016)

Recomendaciones del grupo de desarrollo: se sugiere la ecuación de Hammond et al. para calcular el PI en pacientes adultos hospitalizados debido a su aplicabilidad y fiabilidad en casos de salud complejos. La ecuación de Hammond et al. representa un método validado, compatible con el sistema métrico y se deriva de un análisis de grandes poblaciones. (Chichester et al., 2021; Ingrande & Lemmens, 2010; Lemmens et al., 2005; Peterson et al., 2016)



Ecuación de Hammond et al. para la determinación del PI en pacientes adultos hospitalizados:

Hombre:

W (kg) = 48 kg + 1.1 kg por cada cm de altura sobre 150 cm.

Mujer:

W (kg) = 45 kg + 0.9 kg por cada cm de altura sobre 150 cm.

(Chichester et al., 2021).

1b

Recomendación del grupo de desarrollo: Es importante tener en cuenta que la ecuación de Hammond et al. puede no ser adecuada en pacientes con una distribución de masa corporal atípica, alta masa muscular o amputaciones. En estos casos, se deberán considerar otros métodos o ajustes para la estimación del peso ideal. (Chichester et al., 2021; Ingrande & Lemmens, 2010; Lemmens et al., 2005; Peterson et al., 2016)

A



PREGUNTA 13:

¿Cuál es la forma más adecuada para la determinación del peso (W) en pacientes adultos hospitalizados sin extremidades?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Paciente adulto hospitalizado con ambas extremidades inferiores amputadas	Determinación de peso real	Determinación del peso en pacientes adultos hospitalizados sin extremidades vs. peso real	Peso en Kg

Determinación de peso en pacientes adultos hospitalizados sin extremidades

Determinar el peso corporal (W) de un paciente adulto hospitalizado es un elemento crucial para proporcionar cuidado o tratamiento médico y nutricional adecuado. Sin embargo, en situaciones particulares (como en el caso de pacientes sin extremidades), la determinación del peso puede resultar un desafío significativo. (Andrews & Pruziner, 2017; Osterkamp, 1995)

1b

Recomendación del grupo de desarrollo: En pacientes sin extremidades, el Grupo de Desarrollo recomienda la determinación del peso a través de medición directa mediante una balanza especializada ya que los resultados obtenidos a partir de ecuaciones de estimación presentan variabilidad significati-

A

va cuando son comparados con el peso real. (Andrews & Pruziner, 2017; Osterkamp, 1995)

No obstante, el grupo de desarrollo es consciente de que el acceso a dichas balanzas puede ser limitado en algunos contextos.

Para pacientes con pérdida parcial o total de extremidades, se recomienda ajustar el peso sustrayendo los porcentajes de peso corporal correspondientes a las extremidades faltantes según los valores establecidos en la Tabla 5. (Andrews & Pruziner, 2017; Clauser et al., 1969; Osterkamp, 1995)



Tabla 5. Porcentajes aproximados del peso corporal total asignados a cada segmento del cuerpo

Segmento	Harless (%)	Braune & Fischer (%)	Fischer (%)	Dempster (%)	Clauser (%)	Promedio (%)
Cabeza y cuello	7.6	7.0	8.8	8.1	7.3	7.8
Torso	44.2	46.1	45.2	49.7	50.7	47.2
Miembro superior (total)	5.7	6.2	5.4	4.9	5.0	5.4
Brazo	3.2	3.3	2.8	5.0	4.9	3.8
Antebrazo	1.7	2.1	-	1.6	1.6	1.8
Mano	0.9	0.8	-	0.6	0.7	0.8
Miembro inferior (total)	18.4	17.2	17.6	16.1	16.1	17.1
Muslo	11.9	10.7	11.0	9.9	10.3	10.8
Pantorrilla	4.6	4.8	4.5	4.6	4.3	4.6
Pie	2.0	1.7	2.1	1.4	1.5	1.7

Nota: (Andrews & Pruziner, 2017; Clauser et al., 1969; Osterkamp, 1995).



Metodología para la estimación de peso en pacientes adultos hospitalizados sin extremidades

PRIMERO: Asegúrese de conocer el peso del paciente previo a la amputación. Si este dato no se encuentra disponible, puede utilizar el PI calculado por método de Hammond et al., como se describe en la página 55 de esta guía.

SEGUNDO: Determine qué extremidad o extremidades han sido amputadas en el paciente.

TERCERO: Determine el porcentaje total de peso perdido por la amputación. Si se ha amputado más de una extremidad o parte de ella, sume los porcentajes correspondientes a cada parte amputada. (**Tabla 5.**)

CUARTO: Ajuste el peso del paciente utilizando el método Osterkamp:

Ecuación: Método Osterkamp para el ajuste del peso (W) en pacientes adultos luego de una amputación:

$$W \text{ (kg)} = W \text{ conocido} - [W \text{ conocido}^* (\% \text{ de extremidad amputada} / 100)].$$

Donde: W corresponde al peso del paciente antes de la amputación o, en su defecto, al peso ideal del individuo determinado mediante la ecuación de Hammond; El “% de extremidad amputada” representa el promedio del peso corporal total asignado a la extremidad o extremidades amputadas, de acuerdo con la tabla proporcionada. (Osterkamp, 1995).

1b

Recomendación del grupo de desarrollo: El método Osterkamp es un método útil para estimar el peso en pacientes que han perdido extremidades, sin embargo, debe usarse con cautela. Siempre que sea posible, mida el peso, para garantizar la precisión en los tratamientos que requieren un cálculo exacto del peso. (Andrews & Pruziner, 2017; Osterkamp, 1995)

A



Estimación de W en pacientes geriátricos

PREGUNTA 14:

¿Cuál es el método más adecuado para la estimación de peso (W) en pacientes geriátricos hospitalizados?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Paciente geriátrico hospitalizado	Estimación de peso real	Ecuación de estimación vs peso real o regresión lineal	Peso en Kg

El peso (W) es uno de los parámetros más importantes en la valoración del estado nutricional. Sin embargo, puede ser difícil de medir en los adultos mayores que no son capaces de mantener la bipedestación. Por tal razón el W estimado es necesario y ampliamente utilizado en diversas condiciones en las que la medición directa a través de una báscula tradicional no es factible.

Recomendación del grupo de desarrollo: A pesar de las múltiples ecuaciones validadas para estimar el peso (W) en pacientes geriátricos hospitalizados, el Grupo de Desarrollo recomienda la ecuación de Chumlea et al. basada en el PP.

√

1b

- La circunferencia de la pantorrilla es un indicador sensible de desnutrición. (Guigoz & Vellas, 2021; Leandro-Merhi et al., 2012; Miranda Ocariz & Meza Miranda, 2022; Sukkriang & Somrak, 2021; Vellas et al., 1999)

A

- Existe una sólida correlación entre la circunferencia de la pantorrilla y el peso real, el índice de masa corporal (IMC) y el Mini Nutritional Assessment (MNA). (Guigoz & Vellas, 2021; Leandro-Merhi et al., 2012)
- La ecuación de Chumlea et al. es una herramienta práctica, accesible y de bajo costo útil para detectar la desnutrición en pacientes geriátricos hospitalizados. (Chumlea et al., 1988; M. F. S. De Lima et al., 2018; Miranda Ocariz & Meza Miranda, 2022; Osuna-Padilla et al., 2015)
- Las ecuaciones de Chumlea et al. han sido ampliamente utilizadas en diferentes poblaciones, respaldando su aplicabilidad y relevancia clínica en pacientes geriátricos hospitalizados. (Barceló et al., 2013; Chumlea et al., 1985, 1988, 1989, 1998, 2002; M. F. S. De Lima et al., 2018; Osuna-Padilla et al., 2015)

Metodología para la estimación del W en pacientes geriátricos

PRIMERO: Informe al paciente que se le tomarán una serie de medidas para luego poder obtener su peso y que necesitará de su colaboración.

SEGUNDO: Mida la circunferencia media de brazo (CMB) en cm. Consulte la página 22 de este manual para obtener una guía detallada sobre cómo realizar correctamente esta medición.

TERCERO: Mida el pliegue subescapular (PCSE) en mm. Consulte la página 37 de este manual para



obtener una guía detallada sobre cómo realizar correctamente esta medición.

CUARTO: Mida el perímetro de pantorrilla (PP) en cm. Consulte la página 32 de este manual para obtener una guía detallada sobre cómo realizar correctamente esta medición.

QUINTO: Mida la altura de rodilla (AR) en cm. Consulte la página 28 de este manual para obtener una guía detallada sobre cómo realizar correctamente esta medición.

SEXTO: Aplique los datos obtenidos dentro de la ecuación de Chumlea et al. para obtener el peso estimado de un paciente adulto hospitalizado según el sexo. (Barceló et al., 2013; Camina-Martín et al., 2015; Chumlea et al., 1988; M. F. S. De Lima et al., 2018; Osuna-Padilla et al., 2015)

Ecuación de Chumlea et al. para la determinación del peso (W) en pacientes adultos hospitalizados según el sexo:

Hombre:

$$W \text{ (kg)} = (\text{CMB} * 1.73) + (\text{PP} * 0.98) + (\text{PCSE} * 0.37) + (\text{AR} * 1.16) - (81.6).$$

Mujer:

$$W \text{ (kg)} = (\text{CMB} * 0.98) + (\text{PP} * 1.27) + (\text{PCSE} * 0.4) + (\text{AR} * 0.87) - (62.35).$$

Donde: CMB es la Circunferencia media de brazo en cm; PP es el Perímetro de pantorrilla en cm; PCSE es el Pliegue cutáneo subescapular en mm; AR es la Altura de rodilla en cm. (Chumlea et al., 1988).

Determinación del índice de masa corporal (IMC)

PREGUNTA 15:

¿Cuál es el método ideal para determinar el índice de masa corporal (IMC) en adultos?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Adultos de 18 a 60 años	Determinación del IMC en adultos	Determinación del IMC Método para la determinación del IMC	Valor del IMC en kg/m ²

Definición:

El IMC es un indicador clave que mide la proporción entre peso y altura, proporcionando un método sencillo y eficaz para evaluar si una persona se encuentra dentro de un rango de peso saludable para su estatura específica. La precisión en el cálculo del IMC es vital para diseñar planes de nutrición personalizados y prevenir trastornos de salud asociados con la desnutrición, el sobrepeso y la obesidad. (World Health Organization., 2000b).



Metodología para la determinación del índice de masa corporal en pacientes adultos

PRIMERO: Determine el peso del paciente en kilogramos. Si no es posible pesar al paciente consulte la página 14.

SEGUNDO: Mida la altura del paciente en metros. Si no es posible medir al paciente estime este dato de acuerdo con el método descrito en la página 17 de este manual.

TERCERO: Calcule el Índice de Masa Corporal utilizando la fórmula del IMC:

Ecuación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la determinación del índice de masa corporal (IMC) en pacientes adultos:

$$\text{IMC (kg/m}^2\text{)} = W \text{ (kg)} / (T \text{ (m)})^2$$

Donde: W es el peso del paciente en kilogramos; T es la estatura del paciente en metros. (World Health Organization, 2000b).

CUARTO: Interprete el valor del IMC utilizando los rangos de clasificación propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), expresados en la Tabla 6.

Tabla 6. Clasificación de peso de un paciente adulto según índice de masa corporal (IMC)

Categoría	Índice de Masa Corporal (IMC; Kg/m²)
Bajo peso	≤ 18.5
Normal	18.5 - 24.9
Sobrepeso	25.0 - 29.9
Obesidad grado I	30.0 - 34.9
Obesidad grado II	35.0 - 39.9
Obesidad grado III	≥ 40.0

Nota: (World Health Organization., 2000b).

Tabla 7. Clasificación de la valoración nutricional de las personas adultas mayores según índice de masa corporal (IMC)

Categoría	Índice de Masa Corporal (IMC; Kg/m²)
Bajo peso	≤ 23.0
Normal	> 23 a < 27.9
Sobrepeso	≥ 28 a < 31.9
Obesidad	≥ 32

Nota: (Núñez Sánchez & Reyes Huarca, 2017).

1a

Recomendación por el grupo de desarrollo:

Aunque la ecuación del IMC es ampliamente aceptada y utilizada, se reconoce que puede no ser precisa en ciertos grupos de personas, como los pacientes con una alta proporción de masa muscular.

(World Health Organization., 2000b).

A



Antropometría en pacientes pediátricos

PREGUNTA 16:

¿Cuál es la técnica correcta para la determinación del peso en pacientes pediátricos?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Pacientes pediátricos (0 a 14 años)	Medición de peso	Técnica o métodos para la medición del peso	Peso en Kg

Peso (W) en pacientes pediátricos

Definición:

El peso corporal total es la determinación antropométrica más comúnmente utilizada para monitorear el crecimiento de los niños reflejando el balance energético, se puede expresar en libras, gramos o kilogramos. El peso corporal total es la suma del peso de la masa magra (masa muscular, vísceras, huesos, sangre y linfa) y la masa grasa compuesta principalmente por los lípidos intracelulares. (National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group, 2007; WHO Expert Committee on Physical Status, 1995)

1c

Recomendación por el grupo de desarrollo: Idealmente, el peso corporal debe medirse de forma directa utilizando balanzas adecuadas, incluso para

A

pacientes con dificultades de movilidad. Esto asegura una medición precisa y confiable del peso. (Department of Nutrition for Health and Development, 2006; Montesinos-Correa, 2014; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group, 2007; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Medición directa del W en pacientes pediátricos (0-2 años) con balanza pediátrica

PRIMERO: Explique al cuidador brevemente el procedimiento a realizar y comuníquelo que se requiere de su colaboración para colocar y mantener al paciente en posición.

SEGUNDO: Coloque la balanza en una superficie plana, firme y segura.

TERCERO: Verifique que la pantalla del equipo esté en cero (0) y que el ajuste de medición en la balanza se realice en kilogramos (kg).

CUARTO: Solicite al cuidador que remueva la mayor cantidad de ropa posible del niño. Si hace frío puede dejarle la ropa que sea más ligera o cubrirlo con una manta antes de pesarlo.

QUINTO: Coloque al paciente en decúbito supino (acostado boca arriba) al centro de la balanza.

SEXTO: Lea el dato del peso mostrado en la pantalla de la balanza y anótelo. (Department of Nutrition for Health and Development, 2006; Montesinos-Correa, 2014; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group, 2007; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)



Medición directa del peso en pacientes pediátricos (>2 años) con balanza de pedestal

PRIMERO: Explique al cuidador brevemente el procedimiento a realizar y comuníquelo que se requiere de su colaboración para colocar y mantener al paciente en posición.

SEGUNDO: Coloque la balanza en una superficie plana, firme y segura.

TERCERO: Verifique que la pantalla del equipo esté en cero (0) y que el ajuste de medición en la balanza se realice en kilogramos (kg).

CUARTO: Solicite al cuidador que remueva los zapatos y la mayor cantidad de ropa posible del niño. Si hace frío puede dejarle la ropa que sea más ligera o cubrirlo con una manta antes de pesarlo.

QUINTO: Solicite al cuidador que coloque al niño de pie sobre la báscula, verificando que permanezca tranquilo.

SEXTO: Lea el dato del peso mostrado en la pantalla de la balanza y anótelo. (Department of Nutrition for Health and Development, 2006; Montesinos-Correa, 2014; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group, 2007; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Recomendación por el grupo de desarrollo: En situaciones donde no se cuente con una balanza pediátrica especializada o el paciente presente limitaciones en la movilidad, se recomienda llevar a cabo la medición del peso de forma indirecta.



Medición indirecta del W en pacientes pediátricos con dificultad de movimiento

PRIMERO: Explique al cuidador brevemente el procedimiento a realizar y comuníquelo que se requiere de su colaboración para realizar la medición.

SEGUNDO: Tome el peso del cuidador como indicado en la página 14 y anótelos.

TERCERO: Solicite al cuidador que remueva los zapatos del paciente y le deje con la menor cantidad de ropa posible.

CUARTO: Indique al cuidador que tome al niño en brazos y se suba nuevamente sobre la balanza.

QUINTO: Lea y anote el peso del cuidador + niño mostrado en la pantalla de la balanza.

SEXTO: Para obtener el peso del niño, aplique la siguiente ecuación:

Ecuación para la determinación indirecta del peso (W) en pacientes pediátricos.

$$\mathbf{W \text{ indirecto (kg)} = [W \text{ cuidador} + \text{niño (kg)}] - W \text{ cuidador (kg).}$$

Donde: W es el peso en kilogramos.

Recomendación del grupo de desarrollo: Cuando existan limitaciones de movilidad que impidan la medición directa o indirecta del peso corporal, se aconseja utilizar ecuaciones de estimación validadas para el contexto pediátrico.





PREGUNTA 17:

¿Cuál es la técnica correcta para la determinación de la talla o longitud en pacientes pediátricos?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Pacientes pediátricos (0 a 14 años)	Medición de talla o longitud	Técnicas o métodos para la medición de talla o longitud	Talla o longitud en cm

Longitud/talla (L/T) en pacientes pediátricos

Definición:

Longitud (L): Es una medición que se realiza en niños menores de dos años, es un indicador del tamaño corporal y los cambios a largo plazo reflejan el estado de nutrición crónico del paciente pediátrico. (Department of Nutrition for Health and Development, 2006;

Montesinos-Correa, 2014; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)

Working Group, 2007; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Talla (T): Se define como la altura que existe entre el punto más alto de la cabeza y la planta de los pies de un individuo que se encuentra en bipedestación y es un indicador del tamaño corporal. La T representa la suma de longitud de los segmentos y subsegmentos

corporales para analizar la proporcionalidad del cuerpo. (Department of Nutrition for Health and Development, 2006; Montesinos-Correa, 2014; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group, 2007; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Medición de la L/T pediátrica

Para realizar la medición de la longitud se requiere de dos personas e idealmente de un Infantómetro para pacientes menores de dos años o un tallímetro para pacientes mayores de dos años.

1b

Recomendación por el grupo de desarrollo: en los casos que el paciente presente malformaciones que dificulten la medición exacta de la talla, se aconseja utilizar ecuaciones de estimación validadas para el contexto pediátrico. (Abdel-Rahman et al., 2013; Abdel-Rahman & Ridge, 2012; Lamounier et al., 2020; Stevenson, 1995)

A

Medición de la L/T con infantómetro (<2 años)

PRIMERO: Explique al cuidador brevemente el procedimiento a realizar y comuníquele que se requiere de su colaboración para colocar y mantener al paciente en posición.

SEGUNDO: Coloque el Infantómetro en una superficie plana, firme y segura.

TERCERO: Solicite al cuidador que verifique que la cabeza del paciente esté libre de objetos que puedan alterar la medición y retire los zapatos si los posee.

CUARTO: Acueste al niño en decúbito supino (boca arriba) con la cabeza apoyada en posición horizontal



sobre la plataforma fija del Infantómetro, con el cuerpo alineado y en posición recta.

QUINTO: Verifique que hombros, espalda, glúteos, y talones del niño estén en contacto con el Infantómetro.

SEXTO: Ajuste la pieza móvil hasta entrar en contacto con la planta de los pies o la coronilla de la cabeza verificando la posición del paciente.

SÉPTIMO: Lea la cifra que marca la pieza móvil del Infantómetro y anote. (Department of Nutrition for Health and Development, 2006; Montesinos-Correa, 2014; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group, 2007; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Medición de la L/T con tallímetro (> 2 años)

PRIMERO: Explique al cuidador brevemente el procedimiento a realizar y comuníquelo que se requiere de su colaboración para colocar y mantener al paciente en posición.

SEGUNDO: Coloque el tallímetro en una superficie plana y contra una pared.

TERCERO: Solicite al cuidador que verifique que la cabeza del paciente esté libre de objetos que puedan alterar la medición y retire los zapatos si los posee.

CUARTO: Coloque al niño/a de pie, de espaldas al tallímetro.

QUINTO: Solicite al cuidador que coloque al paciente en posición firme, con la cabeza y las rodillas rectas.

SEXTO: Verifique que los hombros, espalda, glúteos y talones del niño estén en contacto con el tallímetro.

SÉPTIMO: Ajuste la pieza móvil del tallímetro hasta entrar en contacto con la coronilla de la cabeza, verificando la posición del paciente.

OCTAVO: Lea la cifra que marca la pieza móvil asegurándose de anotar correctamente la lectura.

(Department of Nutrition for Health and Development, 2006; Montesinos-Correa, 2014; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group, 2007; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)



PREGUNTA 18:

¿Cuál es la técnica correcta para la medición de la circunferencia cefálica en pacientes pediátricos?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Pacientes pediátricos menor de 5 años	Medición de Circunferencia cefálica (CC)	Distintas técnicas o métodos para la medición de la CC	CC en cm

Circunferencia cefálica

Definición:

La circunferencia cefálica (CC) es la medida del contorno de la cabeza y se obtiene colocando una cinta métrica alrededor de la cabeza en su parte más ancha, por encima de las orejas y las cejas. Además, la CC es un indicador del desarrollo neurológico que se emplea en la evaluación clínica como parte de la detección de posibles discapacidades neurológicas o del desarrollo de lactantes. (Cárdenas-López et al., 2005; Montesinos-Correa, 2014; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group, 2007)

Medición de la CC en pacientes pediátricos

PRIMERO: Verifique que el paciente tenga la cabeza libre de cualquier objeto.

SEGUNDO: Identifique la CC trazando una línea imaginaria que tome como referencia el punto máximo del occipucio y la glabella.

TERCERO: Ubique el número cero de la cinta métrica sobre la glabella.

CUARTO: Rodee el contorno de la cabeza del paciente siguiendo los puntos anatómicos identificados anteriormente comprimiendo completamente el cabello del paciente y regrese al punto de inicio pasando la cinta métrica sobre el cero.

QUINTO: Lea el número en la cinta métrica y anótelos.

(Cárdenas-López et al., 2005; Department of Nutrition for Health and Development, 2006; Montesinos-Correa, 2014; National Health and Nutrition Examination Survey [NHANES] Working Group, 2007; WHO Expert Committee on Physical Status, 1995)



PREGUNTA 19:

¿Cuál es la técnica correcta para la medición del CMB en pacientes pediátricos?

CRITERIOS PICO

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Pacientes pediátricos (0 a 14 años)	Medición de Circunferencia Media de Brazo (CMB)	Distintas técnicas o métodos para la medición del CMB	CMB en cm.

Circunferencia media de brazo (CMB) en pediatría

Definición:

La circunferencia media de brazo (CMB) o perímetro braquial es una medición que proporciona información sobre el contenido de masa muscular y de masa grasa de un individuo. La CMB es particularmente útil en neonatos ya que se encuentra asociado al crecimiento, desarrollo físico y el aumento de las reservas corporales. (Cárdenas-López et al., 2005; Montesinos-Correa, 2014;

National Health and Nutrition Examination Survey [NHANES] Working Group, 2007)

Medición de la CMB en pacientes pediátricos

La medición de la CMB se realiza de preferencia en el brazo izquierdo con el paciente posicionado en decúbito supino. Para realizar la medición de la CMB

el profesional o personal capacitado necesitará de una cinta métrica.

PRIMERO: Colóquese al costado izquierdo de la cama o cuna del paciente.

SEGUNDO: Coloque al paciente en decúbito supino (acostado boca arriba), intentando que adopte una posición relajada con los brazos hacia abajo.

TERCERO: Flexione el antebrazo del paciente en un ángulo de 90° llevando la mano de la extremidad a medir hacia el costado opuesto, de forma que la cara anterior del antebrazo se encuentre transversal al tronco.

CUARTO: Usando una cinta métrica identifique y marque el punto medio entre el acromion (hombro) y el olécranon (codo) en la parte externa del brazo.

QUINTO: Con el brazo relajado y extendido en posición horizontal, ligeramente separado del tronco y la mano en prono.

SEXTO: Mida la CMB en el punto identificado sin comprimir los tejidos y anote el resultado obtenido.

(Cárdenas-López et al., 2005; Department of Nutrition for Health and Development, 2006; Montesinos-Correa, 2014; National Health and Nutrition Examination Survey [NHANES] Working Group, 2007; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)



PREGUNTA 20:

¿Cuál es la técnica correcta para la medición de la longitud humeral (LH) en pacientes pediátricos?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Pacientes pediátricos (0 a 14 años)	Medición de Longitud Humeral en pacientes pediátricos	Distintas técnicas o método para la medición de la Longitud humeral	Longitud Humeral en cm.

Longitud humeral (LH)

Definición:

La LH en pacientes pediátricos se refiere a la medida que abarca desde el acromion (hombro) hasta el olécranon (codo) en la porción externa del brazo, mientras este se encuentra flexionado en un ángulo de 90°. Esta medida resulta útil para la estimación del peso en pacientes pediátricos. (Cárdenas-López et al., 2005;

Department of Nutrition for Health and Development, 2006; Montesinos-Correa, 2014; National Health and Nutrition Examination Survey [NHANES] Working Group, 2007; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)

Medición de la LH en pacientes pediátricos

La medición de la LH se lleva a cabo preferiblemente en el brazo izquierdo del paciente, quien debe encontrarse en posición de decúbito supino. Para llevar a cabo esta medición, es necesario contar

con una cinta métrica en manos del profesional o personal capacitado.

PRIMERO: Explique al cuidador brevemente que medirá la extremidad superior del paciente con el propósito de estimar su peso y comuníquese que se requiere de su colaboración para colocar y mantener al paciente en posición.

SEGUNDO: Colóquese al costado izquierdo de la cama o cuna del paciente.

TERCERO: Coloque al paciente en decúbito supino (acostado boca arriba), intentando que adopte una posición relajada con los brazos hacia abajo.

CUARTO: Solicite al cuidador que doble el antebrazo del paciente en un ángulo de 90° llevando la mano de la extremidad a medir hacia el costado opuesto, de forma que la cara anterior del antebrazo se encuentre transversal al tronco.

QUINTO: Usando una cinta métrica mida la distancia entre el acromion (hombro) y el olécranon (codo) en la parte externa del brazo.

SEXTO: Registre la medida obtenida y anótela.

(Department of Nutrition for Health and Development, 2006; Montesinos-Correa, 2014; National Health and Nutrition Examination Survey [NHANES] Working Group, 2007; World Health Organization Expert Committee on Physical Status, 1995)



PREGUNTA 21:

¿Cuál es la técnica correcta para la medición de la Altura de Rodilla (AR) en un paciente pediátrico?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Pacientes pediátricos (0 a 14 años)	Medición de altura de la AR	Técnica o método para la medición de la AR	AR en cm

Altura de rodilla (AR) en pacientes pediátricos

Definición:

La Altura de Rodilla (AR) en pacientes pediátricos se define como la distancia desde el talón del pie hasta la superficie más anterior del cóndilo femoral interno, cuando el tobillo y la rodilla del paciente se encuentran flexionados en un ángulo de 90°. (Chumlea et al., 1989)

La AR es útil para estimar la altura y el peso de pacientes pediátricos que no pueden ponerse de pie o presentan alteraciones en las curvaturas normales de la columna vertebral. (Stevenson, 1995)

Medición de AR en pacientes pediátricos

La medición de la AR se debe realizar idealmente utilizando un segmómetro pediátrico. (Stevenson, 1995)

Recomendación del grupo de desarrollo: Debido a su practicidad, accesibilidad y la no-inferioridad demostrada para los resultados obtenidos a partir de su uso en pacientes adultos, se recomienda realizar la medición de la AR con cinta métrica en pacientes pediátricos. (Roverson et al., 2001)

PRIMERO: Asegúrese de que el niño se encuentre en posición decúbito supino (acostado boca arriba), en una posición estable y cómoda flexionando la rodilla del paciente a 90°.

SEGUNDO: Coloque la cinta métrica en la parte inferior y lateral del talón, asegurándose de que esté alineada con la planta del pie.

TERCERO: Extienda la cinta métrica hacia arriba a lo largo de la cara lateral y luego anterior de la pierna, hasta alcanzar el borde superior de la cara anterior de la rótula.

CUARTO: Usando la cinta métrica, tome la lectura de la distancia existente entre la parte inferior del pie y el borde superior de la rótula.

QUINTO: Registre la medida obtenida.

Recomendación del grupo de desarrollo: Para asegurar mediciones precisas y fiables, se recomienda sostener la cinta métrica tensa y en paralelo a la pierna durante todo el proceso de medición.



PREGUNTA 22:

¿Cuál es la ecuación más adecuada para la estimación de peso en pacientes pediátricos hospitalizados?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Paciente pediátrico hospitalizado	Estimación de peso real	Ecuación de estimación de peso	Talla en cm

Estimación de peso en pacientes pediátricos (2 a 16 años)

La estimación de peso (W) se emplea cuando no es posible medir el W real de un paciente, lo cual puede ocurrir en situaciones como la atención en la Unidad de Cuidados Intensivos, la falta de acceso a una balanza o la presencia de edema en el paciente.

En el contexto de niños hospitalizados, los dos métodos más apropiados para la estimación del peso son el método Mercy y la cinta PAWPER ya que estas herramientas han demostrado una mayor precisión y consideran diversos factores físicos, lo que las convierte en opciones fundamentales para garantizar una dosificación precisa de medicamentos y una planificación nutricional adecuada en el entorno hospitalario. (Abdel-Rahman et al., 2013; Abdel-Rahman & Ridge, 2012; Wells & Goldstein, 2020)

Recomendación del grupo de desarrollo: Por su sencillez de aplicación, precisión y el hecho de que no requiere insumos especializados para su implementación, se recomienda utilizar el Método Mercy como la estrategia principal para estimar el peso en pacientes de 2 meses a 16 años. (Abdel-Rahman et al., 2013; Wells et al., 2017; Wells & Goldstein, 2020)

Método Mercy para estimar el peso (W) en pacientes pediátricos (2 a 16 años) hospitalizados

PRIMERO: Mida la longitud humeral (LH) del paciente (para obtener una guía detallada del procedimiento correcto para esta medición, consulte la página 79), y redondee el resultado al centímetro más cercano.

SEGUNDO: Mida la circunferencia media del brazo (CMB) del paciente (para obtener una guía detallada del procedimiento correcto para esta medición, consulte la página 77) y redondee el resultado al centímetro más cercano.

TERCERO: Determine el peso parcial correspondiente a la LH del paciente en la Tabla 8, localizando la LH que más se acerque a la medida obtenida y anote el valor correspondiente al peso parcial de la LH obtenido de la columna respectiva.

CUARTO: Determine el peso parcial correspondiente a la CMB del paciente en la Tabla 8, localizando la CMB que más se acerque a la medida obtenida y anote el valor correspondiente al peso parcial de la CMB obtenido de la columna respectiva.



Tabla 8. Método Mercy para la estimación del peso (W) en pacientes pediátricos

Valor aproximado de Longitud Humeral	Peso Parcial de Longitud Humeral	Valor aproximado de Circunferencia media del brazo	Peso Parcial de Circunferencia media del brazo
9	0.5	10	2.8
10	0.7	11	3.8
11	0.9	12	4.6
12	1.5	13	4.9
13	2	14	5.3
14	2.8	15	5.9
15	3.4	16	6.5
16	4.2	17	7.4
17	5	18	8
18	6.1	19	9.4
19	7.2	20	10.9
20	8.1	21	12.4
21	9.1	22	14.3
22	10.4	23	16.5
23	11.4	24	18
24	12.6	25	20.5
25	13.7	26	23.4
26	14.7	27	25.5
27	16.6	28	27.8
28	18.3	29	30.5
29	19.6	30	33.3
30	21.4	31	36.3
31	23.7	32	39.6
32	25.5	33	44.8
33	27.3	34	46.5
34	29.2	35	50.2
35	31	36	53.2

Continúa...

Valor aproximado de Longitud Humeral	Peso Parcial de Longitud Humeral	Valor aproximado de Circunferencia media del brazo	Peso Parcial de Circunferencia media del brazo
36	33.5	37	55.7
37	34.5	38	60.3
38	36.5	39	61.1
39	38.2	40	67
40	40	41	74
41	41.5	42	75
42	43	43	77
43	49	44	80
44	50	45	82
45	53	46	84

Nota: (Abdel-Rahman et al., 2013; Abdel-Rahman & Ridge, 2012).

QUINTO: Finalmente, sume el peso parcial de la LH y el de la CMB para obtener el peso (W) estimado del paciente. (Abdel-Rahman et al., 2013; Wells et al., 2017; Wells & Goldstein, 2020)

Método Mercy para la estimación del peso (W) en pacientes pediátricos: (Abdel-Rahman et al., 2013; Abdel-Rahman & Ridge, 2012).

W (kg) = W parcial de la LH + W parcial de la CMB.

Donde: Longitud Humeral (LH); Circunferencia Media de Brazo (CMB).

Recomendación del grupo de desarrollo: Recuerde que esta es una aproximación y puede no reflejar exactamente el peso real del paciente.



PREGUNTA 23:

¿Cuál es la fórmula más adecuada para la estimación de talla/altura en pacientes pediátricos hospitalizados con parálisis cerebral?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Paciente pediátrico con Parálisis cerebral hospitalizados	Estimación de talla real	Fórmula de estimación vs talla real o regresión lineal	Talla en cm

Estimación de T en pacientes pediátricos con parálisis cerebral

La evaluación del estado nutricional en niños con parálisis cerebral puede ser complicada debido a las contracturas articulares y la atrofia muscular. Esto dificulta la obtención de mediciones precisas de la talla y su interpretación, lo que puede llevar a datos incorrectos en esta población. Por lo que se utiliza la estimación de segmentos como una estrategia para identificar de manera más precisa a los niños con riesgo nutricional. (García-Iñiguez et al., 2017; Kihara et al., 2015; Lamounier et al., 2020; Stevenson, 1995)

1a

Recomendación del grupo de desarrollo: A pesar de la disponibilidad de diversas ecuaciones para estimar la talla/altura en pacientes con parálisis

A

cerebral, no existe un método de referencia universalmente aceptado. Sin embargo, para niños con parálisis cerebral leve/moderado, se recomienda utilizar la ecuación propuesta por Stevenson et al. basada en AR para estimación de la T en pacientes con parálisis cerebral leve/moderada, debido a su precisión, facilidad de medición, validación y reconocimiento en el campo, estabilidad de la altura de rodilla y consideración de factores raciales y étnicos. (Lamounier et al., 2020)

Metodología para estimar la T en pacientes pediátricos con parálisis cerebral leve moderada

PRIMERO: Mida la AR del paciente. Consulte la página 81 de este manual para obtener una guía detallada sobre cómo realizar correctamente esta medición.

SEGUNDO: Introduzca los datos del paciente dentro de la ecuación de estimación de altura de Stevenson et al. basada en AR para estimación de altura en pacientes con parálisis cerebral leve/moderada.

Ecuación de Stevenson basada en altura de rodilla para estimación de altura total en pacientes con parálisis cerebral leve/moderada.

$$T \text{ (cm)} = (2.69 * AR) + 24.2.$$

Donde: T es la talla en centímetros; AR es altura de rodilla en centímetros. (Stevenson, 1995).

TERCERO: Registre el resultado obtenido del valor estimado de la altura del paciente.



Recomendaciones del grupo de desarrollo:

Recuerde que esta es una aproximación y puede no reflejar exactamente la estatura real del paciente.

√

1b

Para niños con parálisis cerebral severa, se sugiere utilizar la ecuación propuesta por Kiara et al. No obstante, esta ecuación ha sido investigada exclusivamente en una población japonesa y cuenta con una validación limitada, por lo que pueden existir limitaciones en su uso. (Kihara et al., 2015)

A

Metodología para estimar la talla/altura en paciente pediátrico con parálisis cerebral moderada/severa

PRIMERO: Mida la AR del paciente. Consulte la página 81 de este manual para obtener una guía detallada sobre cómo realizar correctamente esta medición.

SEGUNDO: Introduzca los datos del paciente dentro de la ecuación de estimación de altura de Kihara et al. basada en AR para estimar la altura de los pacientes con parálisis cerebral moderada/severa.

Ecuación de Kihara et al. basada en altura de rodilla para estimación de altura total en pacientes con parálisis cerebral moderada/severa.

$$T \text{ (cm)} = (3.42 * AR) + 31.82.$$

Donde: T es la talla en centímetros; AR es altura de rodilla en centímetros. (Kihara et al., 2015).

TERCERO: Registre el resultado obtenido del valor estimado de la altura del paciente.

Recomendación del grupo de desarrollo:
Recuerde que esta es una aproximación y puede no reflejar exactamente la estatura real del paciente.





Composición corporal en el paciente adulto hospitalizado

PREGUNTA 24:

¿Cuál es el método avanzado ideal para determinar la composición corporal en pacientes adultos hospitalizados?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Adultos de 18 a 60 años	Determinación de composición corporal en pacientes adultos	Bioimpedancia, DEXA, TAC, RMN	Composición corporal estimada (masa grasa, masa magra, agua corporal total)

Definición:

La composición corporal, que engloba la cantidad de tejido graso, muscular y óseo en el cuerpo, es de vital importancia en la evaluación nutricional y planificación del tratamiento de pacientes adultos hospitalizados. Existen diversos métodos para determinar la composición corporal, algunos de los cuales ofrecen una mayor precisión y detalle en la evaluación de la grasa, masa muscular y agua corporal. (Ackermans et al., 2022; Dent et al., 2018; McClave et al., 2016; Meza-

Valderrama et al., 2021; Singer et al., 2019)

Sin embargo, es importante mencionar que debido a su complejidad y/o costo, estos métodos no están ampliamente disponibles en todos los entornos hospitalarios. Por tanto, es necesario considerar la viabilidad y disponibilidad de estos métodos al seleccionar la mejor opción para la evaluación de la composición corporal en cada caso clínico.

Equipos con capacidad de análisis de composición corporal

- a) **Balanza portátil con capacidad de análisis de composición corporal:** Este dispositivo combina una balanza convencional con electrodos para realizar la medición de la composición corporal a través de bioimpedancia. El paciente se coloca de pie en la balanza mientras se envía una corriente eléctrica segura y de baja intensidad a través del cuerpo. De esta manera, se estima la cantidad de grasa corporal, agua corporal total y masa magra. Esta balanza portátil es una herramienta accesible y fácil de usar, lo que la hace adecuada para una rápida evaluación de la composición corporal en entornos clínicos.

- b) **Analizador médico de peso y composición corporal por bioimpedancia en bipedestación:** Este equipo de grado médico ofrece una evaluación más precisa y detallada de la composición corporal. Al igual que la balanza portátil, utiliza la técnica de bioimpedancia, pero cuenta con múltiples electrodos para proporcionar mediciones segmentadas del

cuerpo. Esto permite analizar diferentes partes del cuerpo por separado, ofreciendo una visión más completa de la distribución de grasa y masa muscular. Además, este analizador también puede proporcionar mediciones del ángulo de fase, que es un indicador importante de la salud celular y el estado nutricional.

- c) Analizador médico portátil de composición corporal por bioimpedancia en posición horizontal:** Este dispositivo de grado médico se utiliza principalmente en entornos clínicos hospitalarios y es especialmente útil para pacientes que no pueden mantenerse de pie, como aquellos en unidades de cuidados intensivos. Realiza la medición de la composición corporal mediante bioimpedancia mientras el paciente está acostado en posición horizontal. Al igual que los otros dispositivos, proporciona información detallada sobre la masa grasa, masa magra, agua corporal total y ángulo de fase. Su diseño portátil y no invasivo lo convierte en una opción conveniente para la evaluación de la composición corporal en pacientes con movilidad limitada. (Ackermans et al., 2022; Anja et al., 2006; Kyle et al., 2004)

Otros métodos para la determinación de la composición corporal en pacientes adultos hospitalizados incluyen:

- d) Tomografía computarizada (TAC):** Esta técnica de imagen proporciona imágenes deta-

lladas del cuerpo, lo que permite evaluar la distribución de grasa y masa muscular en áreas específicas. Es útil para una evaluación más precisa de la composición corporal en pacientes con condiciones médicas específicas.

- e) **Resonancia magnética (RM):** Similar a la TAC, la RM ofrece imágenes detalladas que permiten una evaluación más completa de la grasa y masa muscular en diferentes regiones del cuerpo. Es especialmente útil en casos donde se requiere una alta precisión en la medición.
- f) **Agua marcada:** Este método utiliza isótopos de agua para estimar el volumen total de agua corporal, lo que permite calcular la masa grasa y masa libre de grasa. Es una técnica segura y no invasiva que se puede utilizar para una evaluación general de la composición corporal.
- g) **Absorciometría dual de rayos X (DEXA):** Esta técnica utiliza rayos X de baja dosis para medir la densidad ósea y proporcionar estimaciones de la composición corporal, incluyendo la masa grasa y masa magra. Es especialmente útil para evaluar la salud ósea y la composición corporal en pacientes con condiciones relacionadas con la densidad ósea. (Ackermans et al., 2022; Anja et al., 2006; Kyle et al., 2004)

1c

Recomendaciones del grupo de desarrollo: La elección del método para determinar la composición corporal dependerá de la necesidad clínica

A

específica y la disponibilidad de recursos en cada caso. Es importante considerar la precisión, seguridad y conveniencia del método seleccionado para garantizar una evaluación adecuada de la composición corporal en pacientes adultos hospitalizados. (Ackermans et al., 2022)

1a

Se recomienda el uso de bioimpedancia (BIA) en pacientes adultos hospitalizados debido a que es un método no invasivo, rápido, sencillo y confiable para medir la composición corporal, además de ser más económico y adecuado que otros métodos para la toma de decisiones médicas, especialmente en pacientes con dificultades de movilidad. (Hanna et al., 2023; J. Lima et al., 2022; Talma et al., 2013)

A

Medición de la composición corporal con balanza portátil con capacidad de análisis de composición corporal

PRIMERO: Ubique la balanza en una superficie dura, lisa, plana y en un lugar con suficiente luz.

SEGUNDO: Solicite al paciente que use el mínimo de ropa posible, se quite los zapatos, calcetines y cualquier artículo personal o de metal que lleve consigo que pueda influir en la medición.

TERCERO: Encienda la balanza, cuando la pantalla de esta se lo indique, solicite al paciente que se suba al centro a la balanza poniendo la piel directamente en contacto con los electrodos de la balanza.

CUARTO: Espere unos segundos hasta que los números que aparecen en la pantalla de la balanza indiquen los datos correspondientes a la composición corporal del paciente.

QUINTO: Registre las lecturas proporcionadas por la balanza, que incluirán el peso total del cuerpo, así como estimaciones de masa grasa, masa magra y agua corporal total.

SEXTO: Use esta información para indicar el plan de tratamiento y nutrición del paciente.

Medición de la composición corporal con analizador de bioimpedancia en bipedestación

PRIMERO: Solicite al paciente que use el mínimo de ropa posible, se quite los zapatos, calcetines y cualquier artículo personal o de metal que lleve consigo que pueda influir en la medición.

SEGUNDO: Encienda la balanza, cuando la pantalla se lo indique, solicite al paciente que se suba al centro poniendo la piel directamente en contacto con los electrodos de la balanza y tomando firmemente las manecillas del equipo.

CUARTO: Espere unos segundos hasta que la balanza finalice la medición y los números que aparecen en la pantalla indiquen los datos correspondientes a la composición corporal del paciente.

QUINTO: Registre las lecturas proporcionadas por la balanza, que incluirán el peso total del cuerpo, así



como estimaciones de masa grasa, masa magra y agua corporal total.

SEXTO: Use esta información para informar el plan de tratamiento y nutrición del paciente.

Medición de la composición corporal con analizador de bioimpedancia en posición horizontal

PRIMERO: Coloque los electrodos en las manos y los pies del paciente según las instrucciones del fabricante.

SEGUNDO: Asegúrese de que el paciente esté en una posición horizontal cómoda y que no se encuentre en contacto con objetos de metal o conectado a otros aparatos de medición, vías de infusión o medicamentos.

TERCERO: Encienda el equipo, cuando la pantalla se lo indique, inicie con la medición.

Recomendación del grupo de desarrollo: Verifique que el paciente no se encuentre en contacto con objetos de metal, u otras máquinas de medición o infusión de medicamentos.

√

CUARTO: Registre las lecturas que incluirán estimaciones de masa grasa, masa magra y agua corporal total basados en bioimpedancia.

QUINTO: Use esta información para informar el plan de tratamiento y nutrición del paciente. (Kyle et al., 2004)

Sarcopenia en pacientes adultos hospitalizados

PREGUNTA 25:

¿Cuál es el método ideal para valorar el riesgo de sarcopenia en pacientes adultos hospitalizados?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Adultos de 18 a 60 años	Valorar el riesgo de sarcopenia en pacientes adultos	Distintos métodos para valorar el riesgo de sarcopenia	Riesgo de sarcopenia

Definición:

La sarcopenia es una condición que implica la pérdida de masa muscular y función; aumenta la susceptibilidad a resultados adversos para la salud. Es el resultado del deterioro de varios sistemas fisiológicos a medida que una persona envejece o sufre de enfermedades. Se caracteriza por una disminución de la fuerza y resistencia muscular, lo que puede conducir a un mayor riesgo de caídas, hospitalizaciones, discapacidad y mortalidad. La sarcopenia puede evaluarse mediante diversos



métodos, incluyendo medidas de fuerza muscular y rendimiento físico. (Ackermans et al., 2022; Bahat et al., 2016; Chen et al., 2020; Dent et al., 2018; Kirk et al., 2021; Lorenzo et al., 2022; Malmstrom et al., 2016; Meza-Valderrama et al., 2021)

Evaluación de la sarcopenia en pacientes adultos

La evaluación de la sarcopenia en pacientes adultos hospitalizados ha adquirido un papel crucial en el campo de la atención médica. Esta evaluación no solo facilita la identificación de aquellos individuos que presentan un mayor riesgo de complicaciones, sino también permite planificar intervenciones adecuadas y efectivas para mejorar su bienestar, constituyendo una herramienta esencial para el monitoreo continuo de la evolución médica y nutricional del paciente durante su estancia hospitalaria. (Ackermans et al., 2022; Bahat et al., 2016; Chen et al., 2020; Dent et al., 2018; Kirk et al., 2021; Lorenzo et al., 2022; Malmstrom et al., 2016; Meza-Valderrama et al., 2021)

1a

Recomendación del grupo de desarrollo: como paso inicial, el grupo recomienda el cuestionario SARC-F para la evaluación del riesgo de sarcopenia en pacientes hospitalizados debido a su simplicidad, rapidez y fiabilidad. Además, el cuestionario permite estratificar a los pacientes en grupos de riesgo lo que facilita la planificación de las intervenciones nutricionales. (Ackermans et al., 2022; Bahat et al., 2016; Malmstrom et al., 2016; Malmstrom & Morley, 2013; Voelker et al., 2021)

A

Cuestionario SARC-F para la evaluación de sarcopenia en pacientes adultos hospitalizados

El cuestionario SARC-F es una herramienta de evaluación rápida y sencilla, diseñada para identificar a individuos con un riesgo elevado de sarcopenia. Este cuestionario fue creado para su uso en entornos clínicos y comunitarios, permitiendo la identificación temprana de la sarcopenia y, por lo tanto, la oportunidad de intervenciones tempranas para prevenir o retrasar el avance de la enfermedad. El cuestionario consta de cinco componentes:

1. **Fuerza:** La fuerza muscular es un factor crítico en la sarcopenia, ya que el debilitamiento de los músculos es uno de los primeros signos de esta afección. Al valorar la percepción del individuo de su fuerza, este componente puede ayudar a identificar una disminución en la fuerza muscular antes de que sea clínicamente aparente.
2. **Asistencia para caminar:** La capacidad para moverse de manera autónoma es fundamental para la independencia y la calidad de vida y una disminución en esta capacidad puede ser un indicativo temprano de sarcopenia. Al identificar a aquellos que necesitan ayuda para caminar, este componente puede ayudar a identificar a los individuos en riesgo de movilidad reducida.



3. **Levantantarse de una silla:** Este componente evalúa la capacidad de un individuo para levantarse de una silla sin usar los brazos. La habilidad para levantarse de una silla requiere tanto la fuerza del tren inferior como el equilibrio y una disminución en esta capacidad puede indicar tanto la pérdida de fuerza muscular como problemas de equilibrio, ambos asociados con la sarcopenia.
4. **Subida de escaleras:** La habilidad de un individuo para subir escaleras sin descansar es otro indicador de la fuerza muscular y la capacidad funcional. Al igual que con el levantamiento de una silla, una disminución en la capacidad para subir escaleras puede indicar una pérdida de fuerza en los músculos del tren inferior y un equilibrio reducido.
5. **Caídas:** Las caídas pueden ser un indicador de múltiples problemas, incluyendo debilidad muscular, problemas de equilibrio y disminución de la función general. Los individuos con sarcopenia tienen un riesgo aumentado de caídas y por lo tanto, este componente es una parte esencial de la evaluación del riesgo.
(Ackermans et al., 2022; Bahat et al., 2016; Malmstrom et al., 2016; Malmstrom & Morley, 2013; Voelker et al., 2021)

Tabla 9. Cuestionario SARC-F para la evaluación de sarcopenia en pacientes adultos

Ítem	Pregunta	Puntaje
Fuerza	¿Qué tanta dificultad tiene para llevar o cargar 10 libras?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
Asistencia para caminar	¿Qué tanta dificultad tiene para cruzar caminando por un cuarto?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha, usando auxiliares o incapaz = 2
Levantarse de una silla	¿Qué tanta dificultad tiene para levantarse de una silla o cama?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz, sin ayuda = 2
Subir escaleras	¿Qué tanta dificultad tiene para subir 10 escalones?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
Caídas	¿Cuántas veces se ha caído en el último año?	Ninguna = 0 1 a 3 caídas = 1 4 o más caídas = 2

Nota: (Malmstrom et al., 2016; Parra-Rodríguez et al., 2016).



Metodología para la realización del cuestionario SARC-F

PRIMERO: Explique al paciente que se le realizarán una serie de preguntas para evaluar su riesgo de sarcopenia.

SEGUNDO: Asegúrese de que el paciente se encuentre en un entorno cómodo y tranquilo.

TERCERO: Lea al paciente cada pregunta del cuestionario en voz alta dele tiempo suficiente para responder a cada ítem de la escala según su situación actual.

CUARTO: Asegúrese de que el paciente comprenda cada ítem y se sienta libre de hacer preguntas si algo no está claro.

QUINTO: Anote las respuestas del paciente en la hoja de evaluación correspondiente, asignando la puntuación adecuada a cada ítem según la respuesta del paciente.

SEXTO: Si el paciente necesita más tiempo o tiene dificultades para responder alguna pregunta, ofrezca apoyo adicional y clarificaciones evitando influir en sus respuestas.

SÉPTIMO: Utilice los resultados del cuestionario SARC-F para evaluar el riesgo de sarcopenia del paciente y determinar las medidas de intervención o seguimiento necesarias según la Tabla 10.

Tabla 10. Clasificación del riesgo de sarcopenia según resultado de cuestionario SARC-F

Punteo	Clasificación
0-2 puntos:	Riesgo bajo de sarcopenia.
3-4 puntos:	Riesgo moderado de sarcopenia.
5-10 puntos:	Riesgo alto de sarcopenia.

Nota: (Malmstrom et al., 2016; Parra-Rodríguez et al., 2016).

1a

Recomendación del grupo de desarrollo: Aunque el cuestionario SARC-F ha demostrado ser efectivo para identificar a los pacientes en riesgo de sarcopenia, no debe ser utilizado como único método de evaluación. En este sentido, se recomienda la incorporación de otros métodos de evaluación como la dinamometría de mano, la prueba de sentarse y pararse, o la prueba de caminata para obtener una valoración más completa de la sarcopenia en entornos con poco acceso a tecnología. (Ackermans et al., 2022; Bahat et al.,

A

2016; Malmstrom et al., 2016; Malmstrom & Morley, 2013; Voelker et al., 2021)

Dinamometría de mano

La dinamometría isométrica de mano es un método eficaz para medir la fuerza de agarre de la mano, representando un componente esencial en la evaluación de la sarcopenia. Esta técnica, sencilla de reproducir, de bajo costo y fácil de realizar, es altamente sensible y específica no solo para detectar problemas nutricionales, sino también para identificar sarcopenia. Su utilización puede correlacionarse con factores clínicos relevantes como una menor estancia hospitalaria y una menor incidencia de complicaciones



quirúrgicas, permitiendo una evaluación integral tanto de la función muscular como del estado de salud general del paciente. (Ackermans et al., 2022; De et al., 2022)

Dinamómetros de mano

La medición cuantitativa de la fuerza de agarre de la mano se lleva a cabo mediante el uso de un dinamómetro de mano. Se pueden encontrar dos tipos: a) los mecánicos y b) los digitales.

a. Mecánicos: El dinamómetro de mano mecánico es el estándar de oro para la medición de la fuerza de la mano. Estos miden la fuerza de agarre a través de la tensión generada en un resorte. Los resultados se presentan en kg/fuerza o Lb/fuerza. Sin embargo, puede tener limitaciones en cuanto a la reproducibilidad de la medición debido a dificultades en la postura del paciente y la calibración del equipo (Roberts et al., 2011)

b. Digitales: Los dinamómetros digitales proveen una medición precisa y de fácil lectura gracias a su diseño digital. Los resultados se presentan en kg/fuerza o Lb/fuerza. Además, es práctico, de menor peso y más manejable (Roberts et al., 2011)

1b

Recomendación del grupo de desarrollo: El dinamómetro de mano digital es una herramienta confiable y efectiva para evaluar la función muscular y la capacidad funcional de los pacientes, incluyendo el diagnóstico de sarcopenia. Los estudios han

A

demostrado su comparabilidad con el dinamómetro mecánico y su conveniencia en entornos hospitalarios. (Ha et al., 2018; Lee et al., 2020; Roberts et al., 2011; Sousa-Santos & Amaral, 2017)

Metodología para la dinamometría de mano

PRIMERO: Pida al paciente que se siente en una silla con los brazos y manos en una posición cómoda y natural.

SEGUNDO: Tome un momento antes de iniciar para explicar al paciente que la dinamometría de mano es una forma de evaluar su fuerza y capacidad física apretando con la máxima fuerza posible durante unos segundos un aparato llamado dinamómetro.

TERCERO: Doble el codo de la extremidad dominante del paciente en un ángulo de 90 grados, colocando el antebrazo y la muñeca ligeramente inclinados hacia adelante.

CUARTO: Pídale al paciente que sujete el dinamómetro digital con la mano dominante. Coloque la pantalla de lectura del dinamómetro oculta al paciente para evitar que pueda leer su dato de fuerza.

QUINTO: Indique al paciente que aplique la máxima fuerza posible ajustando los dedos en forma de pinza alrededor del mango del dinamómetro. Debe mantener esa presión durante 3 segundos, intentando alcanzar la máxima fuerza posible.

SEXTO: Realice dos mediciones con cada mano del paciente, dejando 30 segundos de descanso entre



cada medición. Asegúrese de alternar entre la mano dominante y la no dominante, teniendo en cuenta si el paciente es diestro o zurdo.

SÉPTIMO: Lea los resultados de cada medición y calcule el promedio de ambas mediciones. (Ha et al., 2018; Lee et al., 2020; Roberts et al., 2011; Sousa-Santos & Amaral, 2017)

1a

Recomendación del grupo de desarrollo: Es importante tener en cuenta que los valores normales de la dinamometría deben ser estratificados por sexo y edad. Esto se debe a que la fuerza de la mano tiende a ser menor en mujeres y puede variar con la edad, disminuyendo especialmente a partir de la séptima década. (Ha et al., 2018; Lee et al., 2020; Roberts et al., 2011; Sousa-Santos & Amaral, 2017)

A

Ecuaciones predictivas para la fuerza de agarre de la mano (kg) en adultos mayores de 18 años.

Mano izquierda:

$$\text{Fuerza (kg)} = (E * -0.16) + (\text{Sexo} * 16.68) + (\text{IMC} * 0.29) + 26.60.$$

Mano derecha:

$$\text{Fuerza (kg)} = (E * -0.18) + (\text{Sexo} * 16.90) + (\text{IMC} * 0.23) + 31.33.$$

Donde: E es la edad del paciente en años; Sexo: 1 para masculino, 0 para femenino; IMC es el índice de masa corporal del paciente, calculado como $\text{Peso (kg)} / (\text{Altura (m)})^2$. (Ackermans et al., 2022).

Prueba de sentarse-y-pararse (sit-to-stand test; sts test)

La prueba de sentarse-y-pararse es útil para cuantificar el desempeño y medir la fuerza de los músculos de los miembros inferiores. La prueba consiste en sentarse y pararse de una silla sin apoyabrazos para cuantificar el rendimiento de los músculos del tren inferior. (Bohannon, 1995)

La prueba es estandarizada clínicamente útil y validada para diversas enfermedades, incluidas la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), accidentes cerebrovasculares y enfermedad de Parkinson, entre otros. (Bohannon, 1995)

Para cuantificar el resultado de la prueba se proponen dos variantes: 1) medir la cantidad de veces que el paciente puede pararse y sentarse en una silla sin apoyabrazos durante 30 segundos, o 2) medir el tiempo que el paciente tarda en realizar 5 ciclos completos de pararse y sentarse de una silla sin apoyabrazos. (Bohannon, 1995)

Recomendación del grupo de desarrollo: Se recomienda la realización de la prueba de 5 repeticiones (5R-STs) en pacientes hospitalizados ya que esta se considera más rápida y segura, al tiempo que ofrece la misma confiabilidad que su variante de 30 segundos. (A. T. A. de Melo et al., 2022; Ferreira-Melo et al., 2017; A. P. F. Melo et al., 2014)





Metodología para la prueba de sentarse-y-pararse de 5 repeticiones (5R-STS):

La ejecución de la prueba 5R-STS solo requiere 1) una silla de respaldo recto sin apoyabrazos y 2) un sistema de cronometraje o reloj con cronómetro.

(Bohannon, 1995)

1a

Recomendación del grupo de desarrollo: Dado que la prueba de sentarse-y-pararse realizada en sillas sin apoyabrazos puede representar un riesgo de caída en ciertos pacientes, se recomienda utilizar una con apoyabrazos para mayor seguridad. (Mehmet et al., 2020)

A

PRIMERO: Tome un momento antes de iniciar para explicar al paciente que la prueba de sentarse y pararse de 5 repeticiones (5R-STS) es una forma de evaluar sus piernas y capacidad física.

SEGUNDO: Solicite al paciente que se siente con la espalda recta y apoyada en el respaldo de una silla con apoyabrazos.

TERCERO: Pídale al paciente que cruce los brazos a la altura de las muñecas, apoyando las palmas contra el pecho y verifique que los pies estén completamente apoyados y planos en el suelo.

CUARTO: Verifique que el paciente se encuentra en la posición correcta e indíquele que se prepare para iniciar la prueba.

Cuando esté listo, indíquele que puede comenzar y al mismo tiempo, active el cronómetro para dar inicio.

QUINTO: Mientras el paciente realiza cada repetición, observe cuidadosamente y verifique que alcance la posición de bipedestación completa, es decir, que esté completamente de pie antes de proceder a sentarse.

SEXTO: Indique nuevamente al paciente que repita esta acción a la mayor velocidad posible, hasta realizar 5 repeticiones.

SÉPTIMO: Al finalizar las 5 repeticiones, detenga el cronómetro y anote los resultados.

OCTAVO: Para interpretar los resultados compare el resultado del paciente con los valores incluidos en la Tabla 11 (pag. 118). (Mehmet et al., 2020)

Prueba de caminata cronometrada

La prueba de caminata cronometrada es una herramienta de evaluación clínica eficaz y no invasiva que permite medir la capacidad funcional de la masa muscular y la respuesta a intervenciones terapéuticas en pacientes, incluyendo aquellas relacionadas con la nutrición. (Ackermans et al., 2022; Mehmet et al., 2020; Zhang et al., 2018)

La prueba analiza las respuestas de varios sistemas fisiológicos (respiratorio, cardiovascular, circulatorio, neuromuscular y metabolismo energético) durante el ejercicio por lo que brinda información valiosa sobre el pronóstico y la evolución de diversos trastornos relacionados con el estado nutricional del paciente. *ATS Statement Guidelines for the Six-Minute Walk*



Test 2002; Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos Laura Gochicoa-Rangel, Uri Mora-Romero, 2015.

Para cuantificar el resultado de la prueba de caminata cronometrada se proponen dos variantes: 1) La prueba de caminata de 6 minutos (6MWT), o 2) La prueba de caminata de 2 minutos (2MWT)

Metodología para la prueba de caminata de 6 minutos (6MWT):

Para realizar la prueba de 6 minutos, se necesita 1) una superficie plana y sin obstáculos, donde se marcará una distancia de 30 metros, 2) un cronómetro y si es necesario, 3) algún aparato ortopédico para los pacientes que lo requieran.

PRIMERO: Indique al paciente que use ropa cómoda y calzado adecuado para realizar ejercicios.

SEGUNDO: Marque una distancia de 30 metros en una superficie plana y sin obstáculos.

TERCERO: Explique al paciente que debe caminar a su ritmo durante 6 minutos y que se le permite descansar si es necesario. Proporcione al paciente un aparato ortopédico (bastón, andador, etc.) si se requiere.

CUARTO: Coloque al paciente en la línea de inicio, e indíquele que comience a caminar cuando inicie el cronómetro.

QUINTO: Observe al paciente desde una distancia prudente y brinde apoyo verbal cada minuto, informándole cuánto tiempo resta para finalizar la prueba.

SEXTO: Detenga el cronómetro al finalizar los 6 minutos y pida al paciente que se detenga.

SÉPTIMO: Registre la distancia recorrida y también los tiempos en los que el paciente se detuvo y reanudó la caminata, si es el caso.

OCTAVO: Complete un informe con los resultados obtenidos, incluyendo las distancias recorridas, tiempos de descanso y cualquier observación relevante. (Gochicoa-Rangel et al., 2015; Rasekaba et al., 2009; Zou et al., 2017)

NOVENO: Calcule la velocidad de caminata del paciente utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Velocidad (m/seg)} = \text{Desplazamiento/Tiempo}$$

Donde: Desplazamiento es la distancia recorrida por el paciente en metros; Tiempo en segundos.

DÉCIMO: Para interpretar los resultados compare el resultado del paciente con los valores incluidos en la tabla 11.

1a

Recomendaciones del grupo de desarrollo: Si es necesario repetir la prueba se recomienda que se realice con al menos 30 minutos de diferencia, en función de las condiciones del paciente. (Gochicoa-Rangel et al., 2015; Rasekaba et al., 2009; Zou et al., 2017)

A

1a

A

Es fundamental garantizar la seguridad del paciente durante la prueba de caminata de 6 minutos. Por lo tanto, se recomienda que el técnico esté atento a cualquier señal de malestar o dificultad por parte del paciente y avise inmediatamente al personal médico si se presenta alguna de las siguientes situaciones:

- a. Dolor torácico
- b. Disnea intolerable
- c. Marcha titubeante
- d. Sudoración y/o palidez
- e. Calambres en miembros inferiores
- f. Palidez o apariencia de desvanecimiento inminente
- g. Solicitud de detener la prueba por parte del paciente
- h. Oximetría de pulso inferior al 80% (Gochicoa-Rangel et al., 2015)

Prueba de caminata de 2 minutos (2MWT)

El 2MWT es una prueba simple que no requiere equipo y tiene una duración menor que el 6MWT, lo que facilita su realización en personas con dificultades para caminar durante periodos largos. (Willi et al., 2023)

Resulta especialmente útil para evaluar la capacidad funcional en individuos gravemente discapacitados, quienes podrían encontrar desafiante completar la prueba de 6 minutos. (Bohannon et al., 2014; Chan & Pin, 2019; Kosak & Smith, 2005)

Por lo tanto, la prueba de caminata de dos minutos se utiliza cada vez más en estos casos, ofreciendo

una alternativa viable y efectiva para medir la capacidad funcional en distintos tipos de pacientes.

(Bohannon et al., 2014; Chan & Pin, 2019; Kosak & Smith, 2005)

Metodología para la prueba de caminata de 2 minutos (2MWT):

Para realizar la prueba, se necesita de: 1) una superficie plana y sin obstáculos, donde se marcará una distancia de 30 metros, 2) un cronómetro y si es necesario, 3) algún aparato ortopédico para los pacientes que lo requieran.

PRIMERO: Indique al paciente que use ropa cómoda y calzado adecuado para realizar ejercicios.

SEGUNDO: Marque una distancia de 30 metros en una superficie plana y sin obstáculos.

TERCERO: Explique al paciente que debe caminar a su ritmo durante 2 minutos y que se le permite descansar si es necesario. Proporcione al paciente un aparato ortopédico (bastón, andador, etc.) si se requiere.

CUARTO: Coloque al paciente en la línea de inicio, e indíquele que comience a caminar cuando inicie el cronómetro.

QUINTO: Observe al paciente desde una distancia prudente y brinde apoyo verbal si el paciente se detiene, animándolo a reanudar la caminata cuando sea posible.



SEXTO: Detenga el cronómetro al finalizar los 2 minutos y pida al paciente que se detenga.

SÉPTIMO: Registre la distancia recorrida y también los tiempos en los que el paciente se detuvo y reanudó la caminata, si es el caso.

OCTAVO: Complete un informe con los resultados obtenidos, incluyendo las distancias recorridas, tiempos de descanso y cualquier observación relevante. (Crapo et al., 2002; Rasekaba et al., 2009; Willi et al., 2023; Zou et al., 2017)

NOVENO: Calcule la velocidad de caminata del paciente utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Velocidad (m/seg)} = \text{Desplazamiento/Tiempo}$$

Donde: Desplazamiento es la distancia recorrida por el paciente en metros; Tiempo en segundos.

DÉCIMO: Para interpretar los resultados compare el resultado del paciente con los valores incluidos en la tabla.

1b

Recomendaciones del grupo de desarrollo: Si es necesario repetir la prueba se recomienda que se realice con al menos 30 minutos de diferencia, en función de las condiciones del paciente. (Crapo et al., 2002; Rasekaba et al., 2009; Willi et al., 2023; Zou et al., 2017)

A

1b

Es fundamental garantizar la seguridad del paciente durante la prueba de caminata de 2 minutos. Por lo tanto, se recomienda que el técnico esté atento a cualquier señal de malestar o dificultad por parte

A

del paciente y avise inmediatamente al personal médico si se presenta alguna de las siguientes situaciones:

- a. Dolor torácico
- b. Disnea intolerable
- c. Marcha titubeante
- d. Sudoración y/o palidez
- e. Calambres en miembros inferiores
- f. Palidez o apariencia de desvanecimiento inminente
- g. Solicitud de detener la prueba por parte del paciente
- h. Oximetría de pulso inferior al 80% (Gochicoa-Rangel et al., 2015).

1b

Para una evaluación más profunda y completa de la masa muscular del paciente, el grupo de desarrollo recomienda la evaluación de la masa muscular por métodos más avanzados. (Ackermans et al., 2022; Donini et al., 2020; Lunt et al., 2021; Mijnders et al., 2013)

A

PREGUNTA 26:

¿Cómo se diagnostica sarcopenia en pacientes adultos hospitalizados?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Adultos de 18 a 60 años	Diagnóstico de sarcopenia en pacientes adultos	Criterios para el diagnóstico de sarcopenia	Diagnóstico de sarcopenia

Diagnóstico de sarcopenia en pacientes adultos hospitalizados

1b

Recomendación del grupo de desarrollo: Para el diagnóstico de sarcopenia, se respalda el uso de los siguientes criterios, basados en los consensos y guías establecidos por investigaciones científicas de referencia. (Ackermans et al., 2022; Bolados et al., n.d.; Crapo et al., 2002; Dent et al., 2018; Kirk et al., 2021; Lorenzo et al., 2022; Meza-Valderrama et al., 2021).

A

Tabla 11. Criterios para el diagnóstico de sarcopenia en pacientes adultos hospitalizados

Disminución de la fuerza		Disminución de la masa muscular
Dinamometría		Masa muscular esquelética (BIA)
Adulto	Adulto mayor	
Hombre: <27 kg	Hombre: <35.5 kg	Hombre: < 20 kg
Mujer: <16 kg	Mujer: <20 kg	Mujer: < 15 kg
O		O
+		
Pérdida de la funcionalidad		Índice de masa muscular (kg/m ²)
Test de “sentarse y pararse”	Velocidad de caminata	
>15 seg para 5 repeticiones	<0.8 m/s	Hombres: < 7.0 kg/m ²
		Mujer: < 5.5 kg/m ²

Nota: (Ackermans et al., 2022; Bolados et al., n.d.; Crapo et al., 2002; Dent et al., 2018; Kirk et al., 2021; Lorenzo et al., 2022; Meza-Valderrama et al., 2021).



Determinación del gasto energético en pacientes adultos hospitalizados

PREGUNTA 27:

¿Cuál es el método ideal para la determinación del gasto energético (GE) en pacientes adultos hospitalizados?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Adultos de 18 a 60 años	Determinación del GE en pacientes adultos	Determinación del GE Técnica o método para la determinación del GE	Valor del GE en kcal/día

Definición:

El gasto energético (GE) humano es un parámetro crucial que refleja la cantidad total de energía (kcal o KJ) que el cuerpo utiliza para mantener y realizar todas sus funciones.

El GE se divide en 1) Gasto Energético Basal (GEB), 2) Gasto Energético en Reposo (GER), Gasto Energético por Actividad Física (GEAF), 3) Efecto Termogénico de los Alimentos (ETA) y 4) el Gasto Energético por Estrés (GEE). Comprender estos componentes y su interacción es esencial en el

caso de los pacientes hospitalizados para calcular el GE con precisión y poder proporcionar nutrición adecuada que favorezca la recuperación.

1. **Gasto Energético Basal (GEB):** Es el gasto energético requerido para mantener las funciones fisiológicas vitales en condiciones de reposo absoluto y ayuno prolongado. Suele representar entre el 60-75% del gasto energético total. Las variaciones en el GEB pueden ser atribuidas a factores como la edad, el género, la masa corporal, la estatura, la composición corporal y la herencia genética.

Ecuación para la determinación del Gasto Energético Basal (GEB) según la masa magra en pacientes sanos:

$$\text{GEB (kcal/día)} = [0.677 * \text{Masa magra (kg)}]^{0.708}. \text{ (Johnstone et al., 2005; Pontzer et al., 2021).}$$

2. **Gasto Energético en Reposo (GER):** Es la energía necesaria para mantener las funciones corporales durante el estado de reposo en condiciones ambientales normales. El estándar de oro para la determinación del GER es la calorimetría indirecta. Tradicionalmente el GER de una persona equivale a 1 kcal/kg/h (1 MET). Evidencia más reciente sugiere que el GER = 0.863 kcal/kg/h en pacientes con normopeso, mientras que en pacientes con sobrepeso y



obesidad se estima el GER = 0.741 kcal/kg/h.

(Ainsworth et al., 2000; Pavlidou et al., 2018)

3. **Gasto Energético por Actividad Física (GEAF):** También conocido como componente de actividad física (CAF), abarca toda la energía gastada durante cualquier forma de actividad física. Este puede oscilar entre el 15-30% del gasto energético total, dependiendo del grado de actividad e intensidad de cada individuo.
(Westerterp, 2001)
4. **Efecto Térmico de los Alimentos (ETA):** También referido como termogénesis inducida por la dieta (TID), corresponde al gasto energético asociado a los procesos de digestión, absorción, metabolización y almacenamiento de nutrientes. Generalmente, el ETA constituye cerca del 10% del gasto energético total. (Calcagno et al., 2019)
5. **Gasto Energético por Estrés (GEES):** En situaciones patológicas, el gasto energético puede aumentar significativamente. Este incremento, denominado Gasto Energético por Estrés, puede ser atribuido a diversos factores que pueden incrementar el gasto energético como la fiebre, la inflamación sistémica y localizada, la cicatrización de heridas y la recuperación postoperatoria, entre otros.

Tabla 12. Condiciones que Afectan el Gasto Energético en Reposo (GER) en pacientes hospitalizados

Condiciones	Cambio en el GER (%)
Fiebre (por cada 1°C)	+10 a +15
Sepsis	+20 a +60
Trauma	+20 a +50
Quemaduras	+40 a +80

Nota: (Birkhahn et al., 1981; Hasday et al., 2000; Landry & Oliver, 2001; Plank et al., 1998; Wolfe et al., 1987).

Tabla 13. Medicamentos que Afectan el Gasto Energético en pacientes hospitalizados

Medicamento	Condición	Cambio en el Gasto Energético (%)
Opiáceos para analgesia	-	-9
Opiáceos para recalentamiento postoperatorio	-	-26
Opiáceos para temblor postoperatorio	-	-59
Sedantes	Ventilación mecánica	-20 a -55
Barbitúricos	Lesión cerebral	-32
Relajantes musculares	Lesión cerebral	-42
Catecolaminas	Fallo circulatorio	+32
β-bloqueadores	Lesión cerebral	-6
β-bloqueadores	Quemaduras en adultos	-7

Nota: (Chiolero et al., 1989; Herndon et al., 2001; R et al., 1997; Schwartz & Seeley, 1997).



1b

Recomendación del grupo de desarrollo: El método ideal para determinar el GER en pacientes adultos hospitalizados, incluyendo a geriátricos y embarazadas, es la Calorimetría Indirecta (CI). Esta técnica mide el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono del paciente, lo que permite calcular el GE con gran precisión. (Duan et al., 2021; O'Driscoll et al., 2020; Rousing et al., 2016; Segadilha et al., 2017; Zusman et al., 2019)

A

Determinación del GER por calorimetría indirecta

Recomendación del grupo de desarrollo: Asegúrese de que el equipo de CI esté correctamente calibrado y que la medición se realice en condiciones óptimas para obtener resultados precisos y fiables.

√

PRIMERO: Explique al paciente que la CI es un procedimiento breve, indoloro y no invasivo en el cual se colocará una máscara sobre su rostro para medir su consumo de oxígeno y producción de dióxido de carbono.

SEGUNDO: Asegúrese de que el paciente esté en reposo y que no haya comido, bebido ni realizado ejercicio físico en las últimas horas.

TERCERO: Coloque la máscara de CI en el rostro del paciente, asegurándose de que se ajuste correctamente y que selle bien alrededor de la boca y la nariz.

CUARTO: Inicie la medición de CI y registre los valores de consumo de oxígeno y producción

de dióxido de carbono durante al menos 15-20 minutos.

QUINTO: Utilice los valores registrados para calcular el GE del paciente según las ecuaciones de Weir.

Ecuación de Weir para la determinación del Gasto Energético en Reposo (GER) por calorimetría indirecta

$$\text{GER (kcal/día)} = 3.94 * \text{VO}_2 \text{ (L/min)} + 1.11 * \text{VCO}_2 \text{ (L/min)} * 1440$$

Donde: 3.94 Kcal es la energía liberada por el metabolismo de 1 L de O²; VO² es el consumo de O² en L/min; 1.11 Kcal es la cantidad de energía producida por la eliminación de 1 L de CO²; VCO² es la producción de CO² en L/min; y 1440 representa los minutos en un día. (Pielmeier & Andreassen, S. 2016; Singer, 2016; Stapel et al., 2015).

SEXTO: Registre el valor del GER y utilícelo para diseñar un plan de nutrición adecuado para el paciente.

1b

Recomendación por el grupo de desarrollo: En los casos de pacientes críticos con ventilación mecánica en los que no se cuenta con CI, o que la misma no es aplicable por sus limitaciones intrínsecas, el grupo de desarrollo recomienda el cálculo del GER a partir del VCO² exhalado. (Cordoza et al., 2020; Pielmeier & Andreassen, 2016b; Rousing et al., 2016; Singer, 2016; Stapel et al., 2015)

A



Determinación del GER por VCO^2

La metodología óptima para determinar el GER en pacientes críticos sigue siendo controvertida, sin embargo, la medición del gasto energético (GE) es importante para prevenir la sobrealimentación temprana y la desnutrición tardía. En este contexto, una alternativa práctica para la evaluación del GE en pacientes críticos ventilados mecánicamente podría ser el uso de mediciones de producción de dióxido de carbono (VCO^2) solamente.

Recomendación del grupo de desarrollo: Es importante que las mediciones de VCO^2 estén correctamente calibradas y que la medición se realice en condiciones óptimas para obtener resultados precisos y fiables.

√

PRIMERO: La medición de VCO^2 es un procedimiento breve, indoloro y no invasivo en el cual se utilizará el medidor de CO^2 del ventilador mecánico para calcular el requerimiento de energía del paciente.

SEGUNDO: Obtenga o calcule el valor promedio de VCO^2 del paciente en las últimas 24 horas a partir de los datos obtenidos del ventilador mecánico.

TERCERO: Utilice el valor promedio de VCO^2 de las últimas 24 horas para calcular el GER del paciente según la ecuación derivada a partir de la fórmula de Weir.

Ecuación para la determinación del Gasto Energético en Reposo (GER) por mediciones de VCO_2 .

$$\text{GER (kcal/día)} = 8.19 * VCO_2 \text{ (ml/min)}$$

1b

Donde: 8.19 Kcal es la energía liberada por la eliminación de cada 1 ml de CO_2 ; VCO_2 es el promedio de la producción de CO_2 en ml/min. (Cordova et al., 2020).

A

QUINTO: Registre el valor del GER y utilícelo para diseñar un plan de nutrición adecuado para el paciente.

1a

Recomendaciones por el grupo de desarrollo: En circunstancias donde: 1) la CI no está disponible, 2) en casos de pacientes ventilados donde los valores de dióxido de carbono expirado (VCO_2) no pueden ser obtenidos de manera fiable desde el ventilador, o 3) en situaciones donde la CI está contraindicada o no resulta práctica, el grupo de desarrollo aconseja el uso de ecuaciones de predicción validadas para estimar el GER del paciente hospitalizado. (Cordova et al.,

2020; Duan et al., 2021; McClave et al., 2016; Rousing et al., 2016; Singer, 2016; Singer et al., 2019; Tatucu-Babet et al., 2020)

A

En casos de pacientes críticos NO ventilados donde no se cuente con calorimetría indirecta, esté contraindicada o no sea aplicable, el grupo de desarrollo recomienda el uso de la Ecuación de Mifflin-St Jeor para estimar el GER. (Cheng et al., 2002; Rousing et al., 2016; Segadilha et al., 2017; Wichansawakun et al., 2015; Zusman et al., 2019)



En los casos de pacientes con obesidad en los que no se dispone de calorimetría indirecta, o cuando este método no es factible o está contraindicado, el grupo de desarrollo sugiere el uso de la Ecuación de Mifflin-St Jeor para la estimación del Gasto Energético en Reposo (GER). (Almajwal & Abulmeaty, 2019; D. Frankenfield et al., 2005; Macena et al., 2022; Madden et al., 2016; Stubelj et al., 2020)

Ecuación de MIFFLIN-ST JEOR

La Ecuación de Mifflin-St Jeor, establecida en 1990, se ha consolidado como un método válido para estimar el GER en adultos y ha demostrado precisión en pacientes hospitalizados. Su fortaleza reside en la simplicidad y precisión, considerando factores como peso, altura, sexo y edad. No obstante, su debilidad es que no considera condiciones clínicas particulares, como sepsis o trauma, que pueden influir en el metabolismo energético. A pesar de su utilidad, las ecuaciones de estimación como la de Mifflin-St Jeor son menos precisas que la medición directa de energía a través de la VCO_2 o la calorimetría indirecta. (Cheng et al., 2002; Mifflin et al., 1990; Rousing et al., 2016; Segadilha et al., 2017; Wichansawakun et al., 2015; Zusman et al., 2019)

Metodología para la determinación del GER en pacientes críticos no ventilados utilizando la ecuación de MIFFLIN-ST JEOR

PRIMERO: Informe al paciente que se calculará su GER utilizando una ecuación validada que toma en cuenta su peso, altura, sexo y edad.

SEGUNDO: Recolecte los datos antropométricos del paciente, incluyendo peso y altura.

TERCERO: Asegúrese de que el peso esté en kg y la altura en cm. Si es necesario, realice las conversiones correspondientes.

CUARTO: Utilice la Ecuación de Mifflin-St Jeor para calcular el GER del paciente.

Ecuación de Mifflin-St Jeor para calcular el Gasto Energético en Reposo (GER) en pacientes críticos no ventilados según sexo.

Hombres:

$$\text{GER (kcal/día)} = [10 * W \text{ (kg)}] + [6.25 * T \text{ (cm)}] - [5 * E \text{ (años)}] + (5).$$

Mujeres:

$$\text{GER (kcal/día)} = [10 * W \text{ (kg)}] + [6.25 * T \text{ (cm)}] - [5 * E \text{ (años)}] - (161).$$

Donde: W es el peso en kg; T es la talla en cm; E es la edad en años. (Mifflin et al., 1990).

QUINTO: Registre el valor del GER y utilícelo para diseñar un plan de nutrición adecuado para el paciente.

1a

Recomendación por el grupo de desarrollo: En casos de pacientes críticos ventilados donde no se cuente con calorimetría indirecta, esté contraindicada o no sea aplicable, así como en los que

A



no se disponga de medidor de VCO^2 , el grupo de desarrollo recomienda el uso de la ecuación de Penn-State para estimar el GET. (Cheng et al., 2002; Mifflin et al., 1990; Rousing et al., 2016; Segadilha et al., 2017; Wichansawakun et al., 2015; Zusman et al., 2019)

Ecuación de Penn-State

La Ecuación de Penn-State, desarrollada en 1988, ha sido utilizada específicamente para pacientes críticos ventilados mecánicamente. Considera factores como la temperatura y la ventilación minuto a minuto en el cálculo del GET, lo que proporciona una mayor precisión en la estimación del GET. Sin embargo, es importante mencionar que, a pesar de su especificidad, al igual que con otras ecuaciones de estimación, es menos precisa que los datos obtenidos a partir de mediciones directas como la VCO^2 o la calorimetría indirecta. (Cheng et al., 2002; D. Frankenfield et al., 2004, 2005; Rousing et al., 2016; Segadilha et al., 2017; Wichansawakun et al., 2015; Zusman et al., 2019)

Metodología para la determinación del GET en pacientes críticos ventilados utilizando la ecuación de Penn-State

PRIMERO: Informe al paciente que se calculará su GET utilizando una ecuación validada que toma en cuenta su temperatura y su ventilación minuto a minuto.

SEGUNDO: Registre la temperatura del paciente y la ventilación minuto a minuto directamente desde el

ventilador, que normalmente muestra las mediciones en tiempo real en su pantalla.

TERCERO: Calcule el GET del paciente utilizando la ecuación de Penn-State.

Ecuación de Penn State para calcular el Gasto Energético Total (GET) en pacientes críticos ventilados.

$$\text{GET (kcal/día)} = [\text{MSJ (kcal/día)} * 0.96] + [\text{Ve (L/min)} * 31 + \text{Te (°C)} * 167] - (6212).$$

Donde: MSJ es la estimación del GER según la ecuación de Mifflin-St Jeor; Ve es la ventilación del paciente en litros/min; Te es la temperatura en grados centígrados. (D. C. Frankenfield et al., 2003).

CUARTO: Registre el valor del GET y utilícelo para diseñar un plan de nutrición adecuado para el paciente. (Cheng et al., 2002; D. Frankenfield et al., 2004, 2005; Rousing et al., 2016; Segadilha et al., 2017; Wichansawakun et al., 2015; Zusman et al., 2019)

Recomendación por el grupo de desarrollo: Recomienda utilizar la ecuación de Harris-Benedict para estimar el GER en pacientes adultos hospitalizados cuando la calorimetría indirecta no sea aplicable o no esté disponible. Esta ecuación cuenta con amplia aceptación y precisión en la estimación del gasto basal, ha sido validada en numerosos estudios con diversidad de poblaciones y considera variables importantes como el peso corporal, altura, edad y género. (Calleja Fernández et al., 2012; D. C. Frankenfield et al., 1998; Stubelj et al., 2020)





Ecuación de Harris-Benedict

La Ecuación de Harris-Benedict, desarrollada originalmente en 1919, ha sido ampliamente utilizada para estimar las necesidades calóricas basales en la población general. Considera factores como el peso, la altura, la edad y el sexo en el cálculo del gasto energético basal (GEB), proporcionando una aproximación razonablemente precisa para distintos tipos de pacientes, incluyendo a hospitalizados no complicados. (Calleja Fernández et al., 2012; D. C. Frankenfield et al., 1998;

Stubelj et al., 2020)

Metodología para la determinación del GET en paciente adulto hospitalizado utilizando la ecuación de Harris-Benedict et al

PRIMERO: Explique al paciente que su GET será calculado a través de una ecuación validada científicamente, la cual considera variables como su peso, edad y altura.

SEGUNDO: Registre las métricas necesarias para la fórmula. Estos datos deben incluir el peso actual del paciente (en kilogramos), la altura (en centímetros) y la edad (en años).

TERCERO: Realice el cálculo del GET del paciente utilizando la ecuación de Harris-Benedict según el sexo.

Ecuación de Harris-Benedict para el cálculo del gasto energético total (GET) en pacientes adultos hospitalizados:

Hombre:

$$\text{GET (kcal/día)} = 66.5 + [13.75 \times W \text{ (kg)}] + [5.003 \times T \text{ (cm)}] - [6.775 \times E \text{ (años)}].$$

Mujer:

$$\text{GET (kcal/día)} = 655.1 + [9.563 \times W \text{ (kg)}] + [1.850 \times T \text{ (cm)}] - [4.676 \times E \text{ (años)}].$$

Donde: GET es el gasto energético total en Kcal/día; W es el peso en Kg; T es la talla en cm. (Arthur Harris & Benedict, 1918; Frankenfield et al., 1998)Benedict, 1918; Frankenfield et al., 1998).

CUARTO: Registre el valor del GET y utilícelo para diseñar un plan de nutrición adecuado para el paciente.



Estimación del GE en pacientes embarazadas

PREGUNTA 28:

¿Cómo se estima el gasto energético (Kcal/día) en pacientes embarazadas?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Mujeres embarazadas	Estimación del gasto energético en pacientes embarazadas	Fórmula de estimación vs calorimetría indirecta	Gasto energético en Kcal/día en pacientes embarazadas

Definición:

El balance energético durante la gestación puede describirse como el equilibrio entre la ingestión, el gasto y el almacenamiento de energía por una mujer.

(Butte et al., 2004; Lof & Forsum, 2006)

A lo largo del embarazo, el Gasto Energético en Reposo (GER) experimenta un incremento debido a procesos clave como 1) la adipogénesis, que es la formación de tejido adiposo, 2) la síntesis de proteínas tanto en la madre como en el feto, 3) el desarrollo de nuevos tejidos fetales y 4) la acumulación de reservas de grasa y proteínas. Adicionalmente, el GER puede verse también afectado por factores diversos, entre

ellos el peso y estado nutricional pregestacional de la mujer, así como la necesidad de ganancia de peso durante la etapa de gestación. (Butte et al., 2004; Forsum et al., 1992; KM & AL, 2009; Kopp-Hoolihan et al., 1999; Lederman et al., 1999; Meah et al., 2016; Most et al., 2019; Most, Marlatt, et al., 2018; Mottola, 2013)

Aunque la energía almacenada en los tejidos fetales y placentarios es similar en todas las mujeres y su impacto en las necesidades energéticas totales durante el embarazo es mínimo, existen diferencias notables en función del peso materno.

Las mujeres con bajo peso requieren una acumulación más significativa de grasa corporal durante la gestación comparado con las mujeres con obesidad, quienes no necesitan ganar tanta grasa. Esta variación en la acumulación de grasa corporal juega un rol determinante en los requerimientos energéticos necesarios para sostener un embarazo saludable, particularmente durante el segundo y tercer trimestres de la gestación. (Butte et al., 2004; Forsum et al., 1992; Goldberg et al., 1993; KM & AL, 2009; Kopp-Hoolihan et al., 1999; Lederman et al., 1999; Lof & Forsum, 2006; Meah et al., 2016; Most et al., 2019; Most, Marlatt, et al., 2018; Mottola, 2013)

1b

Recomendación del grupo de desarrollo: Dada la importancia crucial de la correcta evaluación del balance energético durante el embarazo, en particular para mujeres con un peso pregestacional elevado, recomendamos el uso riguroso de la Calorimetría Indirecta (CI). Este método permite obtener una comprensión precisa de los requerimientos energéticos, ayudando a evitar un aumento de peso excesivo

A



que puede ser perjudicial tanto para la madre como para el bebé. (Most et al., 2019; Most, Marlatt, et al., 2018; Most, Vallo, et al., 2018)

Recomendación del grupo de desarrollo: En situaciones donde la Calorimetría Indirecta (CI) no esté disponible para la evaluación precisa del balance energético durante el embarazo, recomendamos ajustar la ingesta energética según el trimestre de gestación. (Most et al., 2019; Most, Marlatt, et al., 2018; Most, Vallo, et al., 2018)

Aporte energético (kcal/día) en pacientes embarazadas por trimestre de gestación

Recomendaciones del grupo de desarrollo:

1b

A

PRIMER TRIMESTRE (SEMANAS 1-13); PACIENTES CON BAJO PESO: Se recomienda que las mujeres embarazadas que comienzan su gestación con bajo peso, incrementen su consumo calórico en un rango adicional de 100 a 200 kcal/día sobre el Gasto Energético Basal (GEB). (Most et al., 2019; Most, Marlatt, et al., 2018; Most, Vallo, et al., 2018; Thomas et al., 2012)

PRIMER TRIMESTRE (SEMANAS 1-13); PACIENTES CON NORMOPESO: Durante el primer trimestre del embarazo, las mujeres con un peso normal deben considerar un incremento en su ingesta calórica entre 40 y 165 kcal/día sobre el Gasto Energético Basal (GEB). (Butte et al., 2004; Forsum et al., 1992; Goldberg et al., 1993; Kopp-Hoolihan et al., 1999; Lof & Forsum, 2006; Meah et al., 2016; Mottola, 2013)

1b

**PRIMER TRIMESTRE (SEMANAS 1-13);
PACIENTES CON SOBREPESO Y OBESIDAD:**

Durante el primer trimestre del embarazo, las mujeres con obesidad también deben considerar un incremento en su ingesta calórica entre 40 y 165 kcal/día sobre el Gasto Energético Basal (GEB). (Butte et al., 2004; Forsum et al., 1992; Goldberg et al., 1993; Kopp-Hoolihan et al., 1999; Lof & Forsum, 2006; Meah et al., 2016; Mottola, 2013)

A

1b

**SEGUNDO TRIMESTRE (SEMANAS 14-27);
PACIENTES CON BAJO PESO:**

Si la madre inicia el embarazo con bajo peso, se recomienda incrementar la ingesta calórica en 500 kcal/día por encima del GEB. (Butte et al., 2004; Most et al., 2019)

**SEGUNDO TRIMESTRE (SEMANAS 14-27);
PACIENTES CON NORMOPESO:**

Durante el segundo trimestre del embarazo, se aconseja aumentar la ingesta calórica en 350 kcal/día para las mujeres de peso normal. (Butte et al., 2004; Most et al., 2019)

**SEGUNDO TRIMESTRE (SEMANAS 14-27);
PACIENTES CON SOBREPESO:**

Durante el segundo trimestre del embarazo, se aconseja aumentar la ingesta calórica en 220 kcal/día para las mujeres con sobrepeso. (Butte et al., 2004; Most et al., 2019)

**SEGUNDO TRIMESTRE (SEMANAS 14-27);
PACIENTES CON OBESIDAD:**

Durante el segundo trimestre del embarazo, se aconseja aumentar la ingesta calórica en 300 kcal/día para las pacientes que presenten obesidad. (Butte et al., 2004; Most et al., 2019)

A



TERCER TRIMESTRE (SEMANA 28 a nacimiento); PACIENTES CON BAJO PESO: Durante el tercer trimestre del embarazo, se aconseja aumentar la ingesta calórica en 600 kcal/día para las mujeres con bajo peso.

√

TERCER TRIMESTRE (SEMANA 28 a nacimiento); PACIENTES CON NORMOPESO: Durante el tercer trimestre del embarazo, se aconseja aumentar la ingesta calórica en 500 kcal/día para las mujeres con peso normal. (Butte et al., 2004; Lederman et al., 1999; Most et al., 2019; Most, Vallo, et al., 2018)

1b

TERCER TRIMESTRE (SEMANA 28 a nacimiento); PACIENTES CON SOBREPESO: Durante el tercer trimestre del embarazo, se aconseja aumentar la ingesta calórica en 300 kcal/día para las mujeres con sobrepeso. (Butte et al., 2004; Lederman et al., 1999; Most et al., 2019; Most, Vallo, et al., 2018)

A

TERCER TRIMESTRE (SEMANA 28 a nacimiento); PACIENTES CON OBESIDAD: Durante el tercer trimestre del embarazo, se aconseja aumentar la ingesta calórica en 350 kcal/día para las mujeres con sobrepeso. (Butte et al., 2004; Lederman et al., 1999; Most et al., 2019; Most, Vallo, et al., 2018)

Cálculo de requerimiento de energía en pacientes embarazadas

PRIMERO: Calcule el metabolismo basal de la paciente según la ecuación de Harris-Benedict como indicado en la página 131 de la presente guía.

SEGUNDO: Calcule el IMC (Kg/m^2) de la paciente como indicado en la página 65 de la presente guía.

TERCERO: Sume la cantidad de energía correspondiente (Kcal/día) al gasto energético del metabolismo basal según la tabla.

Tabla 14. Resumen de requerimientos calóricos adicionales durante la gestación, según trimestre de embarazo

Trimestre de embarazo	Estado nutricional normal (kcal)	Bajo peso materno (kcal)	Sobre-peso (kcal)	Obesidad (kcal)
Primero	+40 a +165	+100 a +200	+40 a +165	+40 a +165
Segundo	+350	+500	+220	+300
Tercero	+500	+600	+300	+350

Nota: (Forsum et al., 1992; Goldberg et al., 1993; Kopp-Hoolihan et al., 1999; Lof & Forsum, 2006; Meah et al., 2016; Mottola, 2013).

Recomendación del grupo de desarrollo: Para abordar la falta de información sobre el aumento de peso y la ingesta de energía en el embarazo, se sugiere proporcionar educación clara y específica por trimestre a las mujeres. Aquellas con obesidad deben seguir las recomendaciones actuales de ingesta de energía para evitar un aumento de peso excesivo, lo cual se asocia con riesgos para la salud tanto para la madre como para el bebé.





PREGUNTA 29:

¿Cuál es la ganancia de peso adecuada por trimestre en pacientes embarazadas?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Mujeres embarazadas	Estimación de ganancia de peso por trimestre	-	-

Ganancia de peso adecuada durante el embarazo

Definición:

La ganancia de peso gestacional es un fenómeno complejo influenciado por varios factores, como los cambios fisiológicos y metabólicos maternos, así como el metabolismo placentario. En mujeres con un índice de masa corporal (IMC) normal, una ganancia de peso adecuada se asocia con una evolución gestacional y de parto favorable. Por otro lado, exceder la ganancia de peso recomendada aumenta el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles y complicaciones durante el embarazo. (Minjarez-Corral,

Imelda Rincón-Gómez Gestational weight gain as a risk factor for developing obstetric complications 2014.)

Recomendación del grupo de desarrollo: La ganancia de peso durante el embarazo debe basarse en las necesidades individuales de cada mujer y ajustarse de manera adecuada a su índice de masa corporal (IMC). (Butte et al., 2004; KM & AL, 2009; Lederman et al., 1999; Most et al., 2019; Most, Marlatt, et al., 2018; Most, Vallo, et al., 2018)

Tabla 15. Ganancia de peso adecuada por trimestre en pacientes embarazadas según IMC

Trimestre	Ganancia de peso (kg) durante el embarazo según clasificación de peso por IMC		
	Bajo Peso	Estado Nutricional Normal	Sobrepeso y Obesidad
Primer Trimestre	+2 a +5	+0.5 a +2	+0.5 a +2
Segundo y Tercer Trimestres	+10.5 a +13	+11.5 a +16	+2.5 a +3
Ganancia Total durante el embarazo	+12.5 a +18	+11.0 a +16	+5 a +9

(Butte et al., 2004; KM & AL, 2009; Lederman et al., 1999; Most et al., 2018, 2019).

Determinación del gasto energético en pacientes pediátricos hospitalizados

PREGUNTA 30:

¿Cuál es el método ideal para la determinación del gasto energético (GE) en pacientes pediátricos hospitalizados?

CRITERIOS PICO:

P (Población)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
Pacientes pediátricos (0 a 14 años)	Determinación del GE en pacientes pediátricos	Técnica o método para la determinación del GE en pacientes pediátricos	GE en kcal/día

Definición:

El gasto energético (GE) se refiere a la energía necesaria para llevar a cabo las funciones corporales básicas en reposo y las actividades físicas cotidianas de un individuo. En el caso de los pacientes pediátricos hospitalizados, la determinación precisa del GE es esencial para proporcionar una nutrición adecuada que respalde el crecimiento y la recuperación.

1a

Recomendación del grupo de desarrollo: En el contexto del cuidado clínico de pacientes pediátricos hospitalizados, nuestra recomendación para una estimación precisa del Gasto Energético

A

en Reposo (GER) es el empleo de la Calorimetría Indirecta (CI). (Duan et al., 2021; McClave et al., 2016; Pavlidou et al., 2018; Tatucu-Babet et al., 2020)

Este método, reconocido por su precisión y fiabilidad, ofrece una representación más exacta del gasto energético individual, esencial para la planificación de una intervención nutricional adecuada ya que permite medir el consumo de oxígeno y la producción de dióxido de carbono (CO₂) del paciente, lo cual facilita el cálculo preciso del GER. (Duan et al., 2021; Pavlidou et al., 2018; Rousing et al., 2016; Segadilha et al., 2017; Tatucu-Babet et al., 2020; Wichansawakun et al., 2015; Zusman et al., 2019)

Determinación del GER en pacientes pediátricos mediante CI

El protocolo recomendado para determinar el GER en pacientes pediátricos hospitalizados utilizando la CI es el siguiente:

PRIMERO: Informe a los padres o cuidadores del paciente que la CI es un procedimiento breve, indoloro y no invasivo que implica la colocación de una máscara en su rostro para medir su consumo de oxígeno y producción de dióxido de carbono.

Recomendación del grupo de desarrollo: Asegúrese de que el equipo de CI esté correctamente calibrado y que las mediciones se realicen en condiciones óptimas para obtener resultados precisos y confiables.





SEGUNDO: Asegúrese de que el paciente esté en reposo y que no haya comido, bebido ni realizado actividad física en las últimas 4 horas.

TERCERO: Coloque la máscara de CI en el rostro del paciente, garantizando un ajuste correcto y una selladura adecuada alrededor de la boca y la nariz.

CUARTO: Inicie la medición de CI y registre los valores de consumo de oxígeno y producción de dióxido de carbono durante un mínimo de 15-20 minutos.

QUINTO: Utilice los valores registrados para calcular el GER del paciente utilizando las ecuaciones de Weir adaptadas para uso pediátrico.

Ecuación de Weir para la determinación del Gasto Energético en Reposo (GER) por calorimetría indirecta.

$$\text{GER (kcal/día)} = 3.94 * \text{VO}_2 \text{ (L/min)} + 1.11 * \text{VCO}_2 \text{ (L/min)} * 1440$$

Donde: 3.94 Kcal es la energía liberada por el metabolismo de 1 L de O₂; VO₂ es el consumo de O₂ en L/min; 1.11 Kcal es la cantidad de energía producida por la eliminación de 1 L de CO₂; VCO₂ es la producción de CO₂ en L/min; y 1440 representa los minutos en un día. (Pielmeier & Andreassen, 2016a; Singer, 2016; Stapel et al., 2015)

SEXTO: Documente el valor del GER y utilícelo para diseñar un plan de nutrición adecuado para el paciente.

Recomendación del grupo de desarrollo: Aunque la CI es el estándar de oro para la estimación del GER, se reconoce que su implementación puede ser desafiante en algunos contextos. En estos casos, es aceptable y válido utilizar ecuaciones de estimación validadas, ajustando según sea necesario según el nivel de actividad física y el estado de la enfermedad del paciente. (Almajwal & Abulmeaty, 2019; M. F. S. De Lima et al., 2018; D. Frankenfield et al., 2005; D. C. Frankenfield et al., 2003; Macena et al., 2022; Madden et al., 2016; Rousing et al., 2016; Segadilha et al., 2017; Stubelj et al., 2020; Wichansawakun et al., 2015; Zusman et al., 2019)

Estimación del GER en pacientes pediátricos

A lo largo de los años, se han analizado una serie de ecuaciones con el fin de calcular las necesidades energéticas en reposo (GER), enfocándose principalmente en el ámbito del cuidado clínico de pacientes pediátricos.

La fórmula de Schofield, que emplea la talla y/o el peso del paciente y las ecuaciones propuestas por la Organización Mundial de la Salud (WHO equations) se destacan por haber demostrado una notable precisión al predecir el GER de pacientes pediátricos. (FAO/WHO/UNU, 1985; Kaplan et al., 1995; Mehta et al., 2017; Moltu et al., 2021; Schofield, 1985)

Recomendación del grupo de desarrollo: En vista de los resultados positivos obtenidos de la aplicación de estas fórmulas, el grupo de desarrollo recomienda considerar tanto las ecuaciones de Schofield como las propuestas por la OMS en el proceso de estimación del gasto energético en pacientes pediátricos hospitalizados, respaldado por su validación y comprobada eficacia. (FAO/WHO/UNU, 1985; Kaplan et al., 1995; Mehta et al., 2017; Moltu et al., 2021; Schofield, 1985)

Ecuación de Schofield

La ecuación de Schofield, formulada en 1985, ha jugado un papel crucial en la determinación precisa de las necesidades energéticas en reposo (GER) en el contexto del cuidado del paciente pediátrico hospitalizado. Este modelo de cálculo se basa en variables fácilmente medibles, como el peso y la talla, lo que ha permitido su aplicación efectiva en la valoración nutricional de los niños en entornos clínicos. La ecuación de Schofield ha demostrado ser especialmente útil para la planificación de dietas nutricionales personalizadas en pacientes pediátricos hospitalizados, un aspecto esencial para su recuperación y bienestar. A lo largo de los años, su validez y utilidad en este contexto específico han sido respaldadas por numerosos estudios y prácticas clínicas, consolidándose como una herramienta valiosa en la atención de los niños hospitalizados. (Fuentes-Servín et al., 2021; Kaplan et al., 1995; Martínez et al., 2017; Mehta et al., 2017; Moltu et al., 2021; Schofield, 1985)

Determinación del GER en pacientes pediátricos utilizando la ecuación de Schofield basada en peso y talla

PRIMERO: Informe al paciente que se determinará su Gasto Energético en Reposo (GER) utilizando una ecuación validada, la cual considera su peso y altura.

SEGUNDO: Recopile los datos antropométricos del paciente. Es esencial obtener medidas precisas de peso y altura para un cálculo exacto.

TERCERO: Verifique que el peso esté expresado en kilogramos (kg) y la altura en centímetros (cm). Si estos datos se presentan en diferentes unidades, realice las conversiones necesarias para estandarizar las medidas.

CUARTO: Proceda a calcular el GER del paciente empleando la ecuación de Schofield. Esta ecuación ha sido validada en diversos estudios y es ampliamente utilizada en la práctica clínica para calcular el GER en pacientes pediátricos hospitalizados.

Tabla 16. Ecuaciones de Schofield para calcular el Gasto Energético en Reposo (GER) en pacientes pediátricos hospitalizados utilizando peso y talla

Grupo de edad	Sexo	Ecuación (kcal/día)
0-3 años	M	$[0.167 * W \text{ (kg)}] + [15.174 * T \text{ (cm)}] - (617.6).$
3-10 años	M	$[19.59 * W \text{ (kg)}] + [1.303 * T \text{ (cm)}] + (414.9).$
10-18 años	M	$[16.25 * W \text{ (kg)}] + [1.372 * T \text{ (cm)}] + (515.5).$
>18 años	M	$[15.057 * W \text{ (kg)}] + [1.004 * T \text{ (cm)}] + (705.8).$
0-3 años	F	$[16.25 * W \text{ (kg)}] + [10.232 * T \text{ (cm)}] - (413.5).$
3-10 años	F	$[16.97 * W \text{ (kg)}] + [1.618 * T \text{ (cm)}] + (371.2).$
10-18 años	F	$[8.365 * W \text{ (kg)}] + [4.65 * T \text{ (cm)}] + (200).$
>18 años	F	$[13.623 * W \text{ (kg)}] + [2.83 * T \text{ (cm)}] + (98.2).$

Nota: (Schofield, 1985). Donde: W es el peso del paciente en kilogramos; T es la estatura del paciente en metros.

Determinación del GER en pacientes pediátricos utilizando la ecuación de Schofield basada en peso

PRIMERO: Comunique al paciente que se estimará su Gasto Energético en Reposo (GER) a través de una ecuación validada que se basa en su peso.

SEGUNDO: Recopile el dato antropométrico relevante para este cálculo, que es el peso del paciente. Es fundamental tener una medición precisa para un cálculo exacto del GER.

TERCERO: Verifique que el peso esté en kilogramos (kg). En caso de que el peso se proporcione en una unidad diferente, realice la conversión correspondiente para garantizar la correcta aplicación de la ecuación.

CUARTO: Proceda a estimar el GER del paciente empleando la versión de la ecuación de Schofield que utiliza solo el peso. Esta variante de la ecuación ha sido validada en múltiples estudios y es frecuentemente utilizada en la práctica clínica para determinar el GER en pacientes pediátricos.

Tabla 17. Ecuaciones de Schofield para calcular el Gasto Energético en Reposo (GER) en pacientes pediátricos hospitalizados utilizando solo el peso

Grupo de edad	Sexo	Fórmula para GER (kcal/día)
0-3 años	M	$[59.48 \times W] - (30.33)$.
3-10 años	M	$[22.7 \times W] + (505)$.
10-18 años	M	$[13.4 \times W] + (693)$.
0-3 años	F	$[58.29 \times W] - (31.05)$.
3-10 años	F	$[20.3 \times W] + (486)$.
10-18 años	F	$[17.7 * W] + (659)$.

Donde: W es el peso del paciente en kilogramos; **Nota:** (Schofield, 1985).



Ecuaciones propuestas por la Organización Mundial de la Salud (WHO equations)

Las Ecuaciones de la Organización Mundial de la Salud (WHO equations), creadas en 1985, son fundamentales para el manejo nutricional de los pacientes pediátricos hospitalizados. Proporcionan una estimación precisa del Gasto Energético en Reposo (GER), que refleja la cantidad de energía que un cuerpo utiliza en reposo. Estas ecuaciones consideran factores como el peso del paciente, con ajustes específicos por grupo de edad y sexo, permitiendo una personalización efectiva de los planes de tratamiento y nutrición. (FAO/WHO/UNU, 1985; Kaplan et al., 1995)

Determinación del GER en pacientes pediátricos mediante la ecuaciones propuestas por la Organización Mundial de la Salud (WHO equations)

PRIMERO: Informe al paciente o a sus tutores que se calculará su Gasto Energético en Reposo (GER) utilizando las ecuaciones de la OMS, un método validado que considera su peso.

SEGUNDO: Recopile los datos antropométricos del paciente, asegurándose de obtener una medida precisa de su peso.

TERCERO: Verifique que el peso del paciente esté expresado en kilogramos (kg). Si se presenta en una unidad diferente, realice las conversiones necesarias para estandarizar la medida.

CUARTO: Proceda a calcular el GER del paciente empleando las ecuaciones de la OMS basadas en el peso. Estas ecuaciones han sido validadas en diversos estudios y son ampliamente aceptadas en la práctica clínica para el cálculo del GER en pacientes pediátricos hospitalizados.

Tabla 18. Ecuaciones de la Organización Mundial de la Salud (WHO equations) para la estimación del Gasto Energético en Reposo (GER) en pacientes pediátricos

Grupo de edad	Sexo	Fórmula para GER (kcal/día)
0-3 años	M	$[60.9 * W] - (54)$
3-10 años	M	$[22.7 * W] + (495)$
10-18 años	M	$[17.5 * W] + (651)$
>18 años	M	$[15.3 * W] + (679)$
0-3 años	F	$[61 * W] - (51)$
3-10 años	F	$[22.5 * W] + (499)$
10-18 años	F	$[12.2 * W] + (746)$
>18 años	F	$[14.7 * W] + (496)$

Donde: W es el peso del paciente en kilogramos. **Nota:** (FAO/WHO/UNU, 1985).



Recomendación del grupo de desarrollo: En el ámbito clínico hospitalario, el Índice de Dieta Recomendada (RDI, por sus siglas en inglés) desempeña un papel crucial como herramienta de referencia. Provee valores esenciales en guías nutricionales específicas para afecciones pediátricas diversas, como la fibrosis quística y cardiopatías congénitas, entre otras. Debido a su relevancia en la planificación dietética individualizada, es fundamental destacar y comprender la aplicación del RDI en el paciente pediátrico.

Ingesta dietética recomendada (RDI) en pacientes pediátricos

La necesidad de estimar los requerimientos de energía y proteínas para los pacientes pediátricos surgió desde el año 1989. Estos cálculos representan el promedio de la ingesta diaria de nutrientes necesarios para satisfacer las necesidades metabólicas de niños en una determinada etapa de vida y grupo de género. Estos requerimientos están formulados para niños con una composición corporal, actividad física y crecimiento normal.

Recomendaciones del grupo de desarrollo: Las metas nutricionales se determinan según la edad del niño y las ecuaciones se utilizan para predecir las necesidades energéticas de niños saludables. (Yates, 2006)

Sin embargo, cuando se trata de pacientes pediátricos con alguna enfermedad, es necesario adaptar las estimaciones de RDI a las recomendaciones espe-

1c

A

cíficas de cada patología para calcular la energía y proteínas necesarias, asegurando así un cuidado nutricional óptimo y personalizado. (Yates, 2006)

Metodología para la determinación de energía y proteína en pacientes infantiles y adolescentes basado en RDI

PRIMERO: Inicie el proceso informando que la estimación de las necesidades de energía y proteína se basará en la edad del paciente.

SEGUNDO: Recopile la información precisa de la edad del paciente, asegurándose de que esté expresada en meses para los infantiles y en años para los adolescentes.

TERCERO: Verifique la exactitud de la edad registrada, ya que esta es una variable crucial para la determinación correcta de la Ingesta Dietética Recomendada (RDI).

CUARTO: Con base en la edad del paciente, consulte la tabla de recomendación de energía y proteína. Use estos valores para determinar las necesidades energéticas y proteicas del paciente de acuerdo con las pautas de la RDI.



Tabla 19. Valores de Ingesta Dietética Recomendada (RDI) de energía y proteína para pacientes pediátricos

Grupo	Edad	Energía		Proteína	
		Kcal/día	Kcal/kg/día	Gramos/día	Gramos/kg/día
Infantes	0-2 meses	-----	-----	-----	-----
	2-3 meses	609	102	9.1	1.5
	4-6 meses	490	82	9.1	1.5
	7-12 meses	723	80	11	1.5
	13-35 meses	988	82	13	1.1
Niños	3 años	1020	85	13	1.1
	4-5 años	1402	70	19	0.95
	6-7 años	1279	64	19	0.95
	8 años	1186	59	19	0.95
	9-11 años	1567	42	34	0.95
	12-13 años	1599	44	34	0.95
	14-16 años	2385	39	52	0.85
	17-18 años	2230	37	52	0.85
	>18 años	2550	36	56	0.8
Niñas	3 años	986	82	13	1.1
	4-5 años	1291	65	19	0.95
	6-7 años	1229	61	19	0.95
	8 años	1183	59	19	0.95
	9-11 años	1756	49	34	0.95
	12-13 años	1490	40	34	0.95
	14-16 años	1760	33	46	0.85
	17-18 años	1684	31	46	0.85
	>18 años	1939	34	46	0.8

Nota: (Yates, 2006).



4. Anexo

Anexo 1. Ecuaciones

Ecuación 1

Ecuación de Chumlea et al. para la estimación de la talla (T) en pacientes adultos hospitalizados.

Hombre:

$$T \text{ (cm)} = (64.19) - [0.04 * E \text{ (años)}] + [2.02 * AR \text{ (cm)}].$$

Mujer:

$$T \text{ (cm)} = (84.88) - [0.24 * E \text{ (años)}] + [1.83 * AR \text{ (cm)}].$$

Donde: AR es altura de rodilla en centímetros; E es la edad expresada en años. (Chumlea et al., 1998).

Ecuación 2

Ecuación de Rabito-Chumlea et al. para la estimación de la talla (T) en pacientes adultos hospitalizados utilizando longitud de brazada:

$$T \text{ (cm)} = (58.045) - [2.965 * (\text{Sexo})] - [0.07309 * E] + [0.5999 * LB] + [1.094 * (1/2 LB)].$$

Donde: LB es la longitud de brazada en cm; E es la edad expresada en años; Sexo: Masculino =1, Femenino = 2. (Rabito et al., 2006, 2008).

Ecuación 3

Ecuación de Rabito et al. para la determinación del peso (W) en pacientes adultos hospitalizados según su sexo:

Hombre:

$$W \text{ (kg)} = (0.5759 * \text{CMB}) + (0.5263 * \text{PAB}) + (1.2452 * \text{PP}) - (4.8689 * 1) - (32.9241).$$

Mujer:

$$W \text{ (kg)} = (0.5759 * \text{CMB}) + (0.5263 * \text{PAB}) + (1.2452 * \text{PP}) - (4.8689 * 2) - (32.9241).$$

Donde: CMB es la circunferencia media de brazo en cm; PAB es el Perímetro abdominal en cm; PP es el Perímetro de pantorrilla en cm. (Rabito et al., 2006, 2008).

Ecuación 4

Ecuación de Hammond et al. para la determinación del PI en pacientes adultos hospitalizados:

Hombre:

$$W \text{ (kg)} = 48 \text{ kg} + 1.1 \text{ kg por cada cm de altura sobre } 150 \text{ cm.}$$

Mujer:

$$W \text{ (kg)} = 45 \text{ kg} + 0.9 \text{ kg por cada cm de altura sobre } 150 \text{ cm. (Chichester et al., 2021).}$$



Ecuación 5

Método Osterkamp para el ajuste del peso (W) en pacientes adultos luego de una amputación:

$$W \text{ (kg)} = W \text{ conocido} - [W \text{ conocido} * (\% \text{ de extremidad amputada} / 100)].$$

Donde: W corresponde al peso del paciente antes de la amputación o, en su defecto, al peso ideal del individuo determinado mediante la Ecuación de Hammond; El “% de extremidad amputada” representa el promedio del peso corporal total asignado a la extremidad o extremidades amputadas, de acuerdo con la tabla proporcionada. (Osterkamp, 1995).

Ecuación 6

Ecuación de Chumlea et al. para la determinación del peso (W) en pacientes adultos hospitalizados según el sexo:

Hombre:

$$W \text{ (kg)} = (\text{CMB} * 1.73) + (\text{PP} * 0.98) + (\text{PCSE} * 0.37) + (\text{AR} * 1.16) - (81.6).$$

Mujer:

$$W \text{ (kg)} = (\text{CMB} * 0.98) + (\text{PP} * 1.27) + (\text{PCSE} * 0.4) + (\text{AR} * 0.87) - (62.35).$$

Donde: CMB es la Circunferencia media de brazo en cm; PP es el Perímetro de pantorrilla en cm; PCSE

es el Pliegue cutáneo subescapular en mm; AR es la Altura de rodilla en cm. (Chumlea et al., 1988).

Ecuación 7

Ecuación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la determinación del índice de masa corporal (IMC) en pacientes adultos:

$$\text{IMC (kg/m}^2\text{)} = W \text{ (kg)} / (T \text{ (m)})^2$$

Donde: W es el peso del paciente en kilogramos; T es la estatura del paciente en metros. (World Health Organization., 2000).

Ecuación 8

Ecuación para la determinación indirecta del peso (W) en pacientes pediátricos.

$$\text{W indirecto (kg)} = [W \text{ cuidador} + \text{niño (kg)}] - W \text{ cuidador (kg)}.$$

Donde: W es el peso en kilogramos.

Ecuación 9

Método Mercy para la estimación del peso (W) en pacientes pediátricos:

$$\text{W (kg)} = W \text{ parcial de la LH} + W \text{ Parcial de la CMB.}$$

Donde: Longitud Humeral (LH); Circunferencia Media de Brazo (CMB). (Abdel-Rahman et al., 2013; Abdel-Rahman & Ridge, 2012).



Ecuación 10

Ecuación de Stevenson basada en altura de rodilla para estimación de altura total en pacientes con parálisis cerebral leve/moderada.

$$T \text{ (cm)} = (2.69 * AR) + 24.2.$$

Donde: T es la talla en centímetros; AR es altura de rodilla en centímetros. (Stevenson, 1995).

Ecuación 11

Ecuación de Kihara et al. basada en altura de rodilla para estimación de altura total en pacientes con parálisis cerebral moderada/severa.

$$T \text{ (cm)} = (3.42 * AR) + 31.82.$$

Donde: T es la talla en centímetros; AR es altura de rodilla en centímetros.

Ecuación 12

Ecuaciones predictivas para la fuerza de agarre de la mano (kg) en adultos mayores de 18 años.

Mano izquierda:

$$\text{Fuerza (kg)} = (E * -0.16) + (\text{Sexo} * 16.68) + (\text{IMC} * 0.29) + 26.60.$$

Mano derecha:

$$\text{Fuerza (kg)} = (E * -0.18) + (\text{Sexo} * 16.90) + (\text{IMC} * 0.23) + 31.33.$$

Donde: E es la edad del paciente en años; Sexo: 1 para masculino, 0 para femenino; IMC es el índice de masa corporal del paciente, calculado como $\text{Peso (kg)} / (\text{Altura (m)})^2$. (Ackermans et al., 2022).

Ecuación 13

Ecuación para el cálculo de velocidad de caminata de un paciente:

$$\text{Velocidad (m/seg)} = \text{Desplazamiento/Tiempo}$$

Donde: Desplazamiento es la distancia recorrida por el paciente en metros; Tiempo en segundos.

Ecuación 14

Ecuación para la determinación del Gasto Energético Basal (GEB) según la masa magra en pacientes sanos:

$$\text{GEB (kcal/día)} = [0.677 * \text{Masa magra (kg)}]^{0.708}$$

(Johnstone et al., 2005; Pontzer et al., 2021).

Ecuación 15

Ecuación de Weir para la determinación del Gasto Energético en Reposo (GER) por calorimetría indirecta.

$$\text{GER (kcal/día)} = 3.94 * \text{VO}^2 \text{ (L/min)} + 1.11 * \text{VCO}^2 \text{ (L/min)} * 1440$$



Donde: 3.94 Kcal es la energía liberada por el metabolismo de 1 L de O²; VO² es el consumo de O² en L/min; 1.11 Kcal es la cantidad de energía producida por la eliminación de 1 L de CO²; VCO² es la producción de CO² en L/min; y 1440 representa los minutos en un día. (Pielmeier & Andreassen, 2016; Singer, 2016; Stapel et al., 2015).

Ecuación 16

Ecuación para la determinación del Gasto Energético en Reposo (GER) por mediciones de VCO².

$$\text{GER (kcal/día)} = 8.19 * \text{VCO}^2 \text{ (ml/min)}$$

Donde: 8.19 Kcal es la energía liberada por la eliminación de cada 1 ml de CO²; VCO² es el promedio la producción de CO² en ml/min. (Cordoza et al., 2020).

Ecuación 17

Ecuación de Mifflin-St Jeor para calcular el Gasto Energético en Reposo (GER) en pacientes críticos no ventilados según sexo.

Hombres:

$$\text{GER (kcal/día)} = [10 * W \text{ (kg)}] + [6.25 * T \text{ (cm)}] - [5 * E \text{ (años)}] + (5).$$

Mujeres:

$$\text{GER (kcal/día)} = [10 * W \text{ (kg)}] + [6.25 * T \text{ (cm)}] - [5 * E \text{ (años)}] - (161).$$

Donde: W es el peso en kg; T es la talla en cm; E es la edad en años. (Mifflin et al., 1990).

Ecuación 18

Ecuación de Penn State para calcular el Gasto Energético Total (GET) en pacientes críticos ventilados.

$$\text{GET (kcal/día)} = [\text{MSJ (kcal/día)} * 0.96] + [\text{Ve (L/min)} * 31 + \text{Te (°C)} * 167] - (6212).$$

Donde: MSJ es la estimación del GER según la Ecuación de Mifflin-St Jeor; Ve es la ventilación del paciente en litros/min; Te es la temperatura en grados centígrados. (Frankenfield et al., 2003).

Ecuación 19

Ecuación de Harris-Benedict para el cálculo del gasto energético total (GET) en pacientes adultos hospitalizados:

Hombre:

$$\text{GET (kcal/día)} = 66.5 + [13.75 \times W \text{ (kg)}] + [5.003 \times T \text{ (cm)}] - [6.775 \times E \text{ (años)}].$$

Mujer:

$$\text{GET (kcal/día)} = 655.1 + [9.563 \times W \text{ (kg)}] + [1.850 \times T \text{ (cm)}] - [4.676 \times E \text{ (años)}].$$



Donde: GET es el gasto energético total en Kcal/día; W es el peso en Kg; T es la talla en centímetros; E es la Edad en años. (Arthur Harris & Benedict, 1918; Frankenfield et al., 1998).

Ecuación 20

Ecuaciones de Schofield para calcular el Gasto Energético en Reposo (GER) en pacientes pediátricos hospitalizados utilizando peso y talla.

Grupo de edad	Sexo	Ecuación (kcal/día)
0-3 años	M	$[0.167 * W \text{ (kg)}] + [15.174 * T \text{ (cm)}] - (617.6).$
3-10 años	M	$[19.59 * W \text{ (kg)}] + [1.303 * T \text{ (cm)}] + (414.9).$
10-18 años	M	$[16.25 * W \text{ (kg)}] + [1.372 * T \text{ (cm)}] + (515.5).$
>18 años	M	$[15.057 * W \text{ (kg)}] + [1.004 * T \text{ (cm)}] + (705.8).$
0-3 años	F	$[16.25 * W \text{ (kg)}] + [10.232 * T \text{ (cm)}] - (413.5).$
3-10 años	F	$[16.97 * W \text{ (kg)}] + [1.618 * T \text{ (cm)}] + (371.2).$
10-18 años	F	$[8.365 * W \text{ (kg)}] + [4.65 * T \text{ (cm)}] + (200).$
>18 años	F	$[13.623 * W \text{ (kg)}] + [2.83 * T \text{ (cm)}] + (98.2).$

Donde: W es el peso del paciente en kilogramos; T es la estatura del paciente en metros. (Schofield, 1985).

Ecuación 21

Ecuaciones de Schofield para calcular el Gasto Energético en Reposo (GER) en pacientes pediátricos hospitalizados utilizando solo el peso.

Grupo de edad	Sexo	Fórmula para GER (kcal/día)
0-3 años	M	$[59.48 \times W] - (30.33).$
3-10 años	M	$[22.7 \times W] + (505).$
10-18 años	M	$[13.4 \times W] + (693).$
0-3 años	F	$[58.29 \times W] - (31.05).$
3-10 años	F	$[20.3 \times W] + (486).$
10-18 años	F	$[17.7 * W] + (659).$

Donde: W es el peso del paciente en kilogramos; (Schofield, 1985).

Ecuación 22

Ecuaciones de la Organización Mundial de la Salud (WHO equations) para la estimación del Gasto Energético en Reposo (GER) en pacientes pediátricos.

Grupo de edad	Sexo	Fórmula para GER (kcal/día)
0-3 años	M	$[60.9 * W] - (54).$
3-10 años	M	$[22.7 * W] + (495).$
10-18 años	M	$[17.5 * W] + (651).$
>18 años	M	$[15.3 * W] + (679).$
0-3 años	F	$[61 * W] - (51).$
3-10 años	F	$[22.5 * W] + (499).$
10-18 años	F	$[12.2 * W] + (746).$
>18 años	F	$[14.7 * W] + (496).$

Donde: W es el peso del paciente en kilogramos. (FAO/WHO/UNU, 1985).

Anexo 2. Tablas

Tabla 3. Clasificación del perímetro abdominal (PAB) específico por sexo y su asociación con el riesgo de complicaciones metabólicas secundarias a la obesidad.

Sexo	Riesgo		
	Bajo	Alto	Muy alto
Hombres	< 94 cm	≥ 94cm	≥ 102 cm
Mujeres	< 80 cm	≥ 80 cm	≥ 88 cm

(World Health Organization., 2000a).

Tabla 4. Puntos de corte para la detección de sarcopenia según el perímetro de pantorrilla (PP) en hombres y mujeres.

Grupo	Edades (años)	Hombres (cm)		Mujeres (cm)	
		Moderado	Severo	Moderado	Severo
NHANES 1999-2006	18 - 49	< 34	< 32	< 33	< 31
Asian Working Group 2019	18+	< 34	-	< 33	-
EWGSOP	60+	< 33	-	< 33	-

Nota: NHANES: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Estados Unidos (National Health and Nutrition Examination Survey, en inglés); Asian Working Group: Grupo de Trabajo Asiático para la sarcopenia; EWGSOP: Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (European Working Group on Sarcopenia in Older People, en inglés). (Bahat et al., 2016; Chen et al., 2020; Gonzalez et al., 2021).

Tabla 5. Porcentajes aproximados del peso corporal total asignados a cada segmento del cuerpo

Segmento	Harless (%)	Braune & Fischer (%)	Fischer (%)	Dempster (%)	Clauser (%)	Promedio (%)
Cabeza y cuello	7.6	7.0	8.8	8.1	7.3	7.8
Torso	44.2	46.1	45.2	49.7	50.7	47.2
<u>Miembro superior (total)</u>	5.7	6.2	5.4	4.9	5.0	<u>5.4</u>
Brazo	3.2	3.3	2.8	5.0	4.9	3.8
Antebrazo	1.7	2.1	-	1.6	1.6	1.8
Mano	0.9	0.8	-	0.6	0.7	0.8
<u>Miembro inferior (total)</u>	18.4	17.2	17.6	16.1	16.1	<u>17.1</u>
Muslo	11.9	10.7	11.0	9.9	10.3	10.8
Pantorrilla	4.6	4.8	4.5	4.6	4.3	4.6
Pie	2.0	1.7	2.1	1.4	1.5	1.7

(Andrews & Pruziner, 2017; Clauser et al., 1969; Osterkamp, 1995).

Tabla 6. Clasificación de peso de un paciente adulto según índice de masa corporal (IMC)

Categoría	Índice de Masa Corporal (IMC; Kg/m²)
Bajo peso	≤ 18.5
Normal	18.5 - 24.9
Sobrepeso	25.0 - 29.9
Obesidad grado I	30.0 - 34.9
Obesidad grado II	35.0 - 39.9
Obesidad grado III	≥ 40.0

(World Health Organization., 2000b)

Tabla 7. Clasificación de la valoración nutricional de las personas adultas mayores según índice de masa corporal (IMC).

Categoría	Índice de Masa Corporal (IMC; Kg/m²)
Bajo peso	≤ 23.0
Normal	> 23 a < 27.9
Sobrepeso	≥ 28 a < 31.9
Obesidad	≥ 32

(Núñez Sánchez & Reyes Huarca, 2017)

Tabla 8. Método Mercy para la estimación del peso (W) en pacientes pediátricos

Valor aproximado de Longitud Humeral	Peso Parcial de Longitud Humeral	Valor aproximado de Circunferencia media del brazo	Peso Parcial de Circunferencia media del brazo
9	0.5	10	2.8
10	0.7	11	3.8
11	0.9	12	4.6
12	1.5	13	4.9
13	2	14	5.3
14	2.8	15	5.9
15	3.4	16	6.5
16	4.2	17	7.4
17	5	18	8
18	6.1	19	9.4
19	7.2	20	10.9
20	8.1	21	12.4
21	9.1	22	14.3
22	10.4	23	16.5
23	11.4	24	18
24	12.6	25	20.5
25	13.7	26	23.4
26	14.7	27	25.5
27	16.6	28	27.8
28	18.3	29	30.5
29	19.6	30	33.3
30	21.4	31	36.3
31	23.7	32	39.6
32	25.5	33	44.8
33	27.3	34	46.5
34	29.2	35	50.2
35	31	36	53.2
36	33.5	37	55.7
37	34.5	38	60.3
38	36.5	39	61.1
39	38.2	40	67
40	40	41	74
41	41.5	42	75
42	43	43	77
43	49	44	80
44	50	45	82
45	53	46	84

(Abdel-Rahman & Ridge, 2012).

Tabla 9. Cuestionario SARC-F para la evaluación de sarcopenia en pacientes adultos

Ítem	Pregunta	Puntaje
Fuerza	¿Qué tanta dificultad tiene para llevar o cargar 10 libras?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
Asistencia para caminar	¿Qué tanta dificultad tiene para cruzar caminando por un cuarto?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha, usando auxiliares o incapaz = 2
Levantarse de una silla	¿Qué tanta dificultad tiene para levantarse de una silla o cama?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz, sin ayuda = 2
Subir escaleras	¿Qué tanta dificultad tiene para subir 10 escalones?	Ninguna = 0 Alguna = 1 Mucha o incapaz = 2
Caídas	¿Cuántas veces se ha caído en el último año?	Ninguna = 0 1 a 3 caídas = 1 4 o más caídas = 2

(Malmstrom et al., 2016; Parra-Rodríguez et al., 2016).

Tabla 10. Clasificación del riesgo de sarcopenia según resultado de cuestionario SARC-F

Punteo	Clasificación
0-2 puntos	Riesgo bajo de sarcopenia.
3-4 puntos	Riesgo moderado de sarcopenia.
5-10 puntos	Riesgo alto de sarcopenia.

(Malmstrom et al., 2016; Parra-Rodríguez et al., 2016).

Tabla 11. Criterios para el diagnóstico de sarcopenia en pacientes adultos hospitalizados

Disminución de la masa muscular		+	Disminución de la fuerza	
Dinamometría			Masa muscular esquelética (BIA)	
Adulto	Adulto mayor			
Hombre: <27 kg	Hombre: <35.5 kg		Hombre: < 20 kg	
Mujer: <16 kg	Mujer: <20 kg		Mujer: < 15 kg	
O			O	
Pérdida de la funcionalidad		+	Índice de masa muscular (kg/m ²)	
Test de "sentarse y pararse"	Velocidad de caminata			
>15 seg para 5 repeticiones	<0.8 m/s		Hombres: < 7.0 kg/m ²	
			Mujer: < 5.5 kg/m ²	

(Ackermans et al., 2022; Bolados et al., n.d.; Crapo et al., 2002; Dent et al., 2018; Kirk et al., 2021; Lorenzo et al., 2022; Meza-Valderrama et al., 2021).

Tabla 12. Condiciones que Afectan el Gasto Energético en Pacientes hospitalizados

Condiciones	Cambio en el REE (%)
Fiebre (por cada 1°C)	+10 a +15
Sepsis	+20 a +60
Trauma	+20 a +50
Quemaduras	+40 a +80

(Birkhahn et al., 1981; Hasday et al., 2000; Landry & Oliver, 2001; Plank et al., 1998; Wolfe et al., 1987).

Tabla 13. Medicamentos que Afectan el Gasto Energético en pacientes hospitalizados

Medicamento	Condición	Cambio en el Gasto Energético (%)
Opiáceos para analgesia	-	-9
Opiáceos para recalentamiento postoperatorio	-	-26
Opiáceos para temblor postoperatorio	-	-59
Sedantes	Ventilación mecánica	-20 a-55
Barbitúricos	Lesión cerebral	-32
Relajantes musculares	Lesión cerebral	-42
Catecolaminas	Fallo circulatorio	+32
β -bloqueadores	Lesión cerebral	-6
β -bloqueadores	Quemaduras en adultos	-7

(Chiolero et al., 1989; Herndon et al., 2001; R et al., 1997; Schwartz & Seeley, 1997).

Tabla 14. Resumen de requerimientos calóricos adicionales durante la gestación, según trimestre de embarazo

Trimestre de embarazo	Estado nutricional normal (kcal)	Bajo peso materno (kcal)	Sobrepeso (kcal)	Obesidad (kcal)
Primero	+40 a +165	+100 a +200	+40 a +165	+40 a +165
Segundo	+350	+500	+220	+300
Tercero	+500	+600	+300	+350

(Forsum et al., 1992; Goldberg et al., 1993; Kopp-Hoolihan et al., 1999; Lof & Forsum, 2006; Meah et al., 2016; Mottola, 2013).

Tabla 15. Ganancia de peso adecuada por trimestre en pacientes embarazadas según IMC

Trimestre	Ganancia de peso (kg) durante el embarazo según clasificación de peso por IMC		
	Bajo Peso	Estado Nutricional Normal	Sobrepeso y Obesidad
Primer Trimestre	+2 a +5	+0.5 a +2	+0.5 a +2
Segundo y tercer Trimestres	+10.5 a +13	+11.5 a +16	+2.5 a +3
Ganancia Total durante el embarazo	+12.5 a +18	+11.0 a +16	+5 a +9

(Butte et al., 2004; KM & AL, 2009; Lederman et al., 1999; Most et al., 2018, 2019).



Tabla 19. Valores de Ingesta Dietética Recomendada (RDI) de energía y proteína para pacientes pediátricos

Grupo	Edad	Energía		Proteína	
		Kcal/día	Kcal/kg/día	Gramos/día	Gramos/kg/día
Infantes	0-2 meses	-----	-----	-----	-----
	2-3 meses	609	102	9.1	1.5
	4-6 meses	490	82	9.1	1.5
	7-12 meses	723	80	11	1.5
	13-35 meses	988	82	13	1.1
Niños	3 años	1020	85	13	1.1
	4-5 años	1402	70	19	0.95
	6-7 años	1279	64	19	0.95
	8 años	1186	59	19	0.95
	9-11 años	1567	42	34	0.95
	12-13 años	1599	44	34	0.95
	14-16 años	2385	39	52	0.85
	17-18 años	2230	37	52	0.85
>18 años	2550	36	56	0.8	
Niñas	3 años	986	82	13	1.1
	4-5 años	1291	65	19	0.95
	6-7 años	1229	61	19	0.95
	8 años	1183	59	19	0.95
	9-11 años	1756	49	34	0.95
	12-13 años	1490	40	34	0.95
	14-16 años	1760	33	46	0.85
	17-18 años	1684	31	46	0.85
>18 años	1939	34	46	0.8	

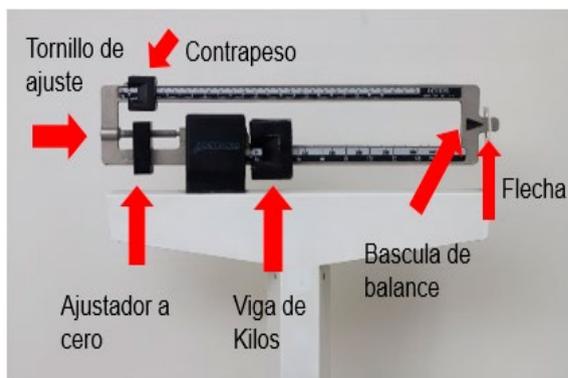
(Yates, 2006).

Anexo 3. Figuras

Figura 1. Balanza digital y sus partes



Figura 2. Balanza análoga y sus partes



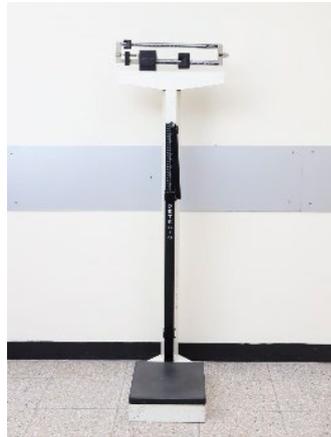


Figura 3. Tallímetro y sus partes



Figura 4. Medición de talla en adulto



Figura 5. Medición de media brazada



Figura 6. Medición de circunferencia media de brazo



Paciente con brazo dominante flexionado en un ángulo de 90 grados y la mano hacia el costado opuesto de su cuerpo.



Marcar el punto medio del brazo dominante del paciente.



Extienda el brazo dominante y mida la CMB en el punto marcado.

Figura 7. Medición de la AR con cinta métrica



Paciente en posición decúbito supino con la rodilla flexionada en un ángulo de 90°. Extiende la cinta métrica hasta llegar al borde superior de la cara anterior de la rótula. Determine la longitud entre la parte inferior del pie y el borde superior de la rótula.

Figura 8. Pliegues Cutáneos (PC)



Pliegue Tricipital.



Pliegue Subescapular.



Pliegue Suprailíaco.

Figura 9. Medición del PCT



Utilizando las yemas de sus dedos sujete el pliegue cutáneo, tome la medición y regístrela.

Figura 10. Procedimiento para la medición del PCSE



Sujete el pliegue cutáneo en el punto ubicado cerca del ángulo inferior de la escápula a la altura del codo de forma que se separe el tejido adiposo del músculo subyacente.



Tome la medición en el punto seleccionado durante aproximadamente 3 segundos y regístrela.

Figura 11. Procedimiento para medición del PCSI o Supraespinal



Intercepte el punto medio entre el borde superior de la cresta ilíaca antero-superior y la línea axilar anterior.



Sujete el pliegue cutáneo en el punto de medición, tome la medida y regístrela.

Figura 12. Medición indirecta del peso en pacientes pediátricos con dificultad de movimiento



Tome el peso del cuidador



Tome el peso del cuidador con el niño, este peso restarlo al resultado del peso del cuidador.

Figura 13. Medición del CC



Rodee el contorno de la cabeza del paciente siguiendo los puntos anatómicos identificados anteriormente comprimiendo completamente el cabello del paciente y regrese al punto de inicio pasando la cinta métrica sobre el cero.



5. Glosario

- **Altura de Rodilla (AR):** Se define como la longitud desde el talón hasta la superficie más anterior del cóndilo femoral interno, cuando el tobillo y la rodilla del paciente se encuentran flexionados en un ángulo de 90°.
- **Circunferencia Cefálica (CC):** Medida del contorno de la cabeza y se obtiene colocando una cinta métrica alrededor de la cabeza en su parte más ancha, por encima de las orejas y las cejas.
- **Circunferencia Media de Brazo (CMB):** Se define como el perímetro del brazo tomado en el punto medio entre las apófisis acromion de la escápula y el olécranon del cúbito.
- **Calorimetría Indirecta (CI):** Método utilizado para medir la tasa metabólica de un organismo.
- **Cuestionario SARC-F:** Herramienta de evaluación rápida y sencilla, diseñada para identificar a individuos con un riesgo elevado de sarcopenia.
- **Dinamometría de Mano:** Método eficaz para medir la fuerza de agarre de la mano.
- **Gasto Energético (GE):** Parámetro que refleja la cantidad total de energía (Kcal o Kj) que el

cuerpo utiliza para mantener y realizar todas sus funciones.

- **Gasto Energético Basal (GEB):** Gasto energético requerido para mantener las funciones fisiológicas vitales en condiciones de reposo absoluto y ayuno prolongado.
- **Gasto Energético en Reposo (GER):** Cantidad de energía gastada por un organismo en reposo.
- **Gasto Energético Total (GET):** Suma total de energía gastada por un organismo en un período determinado.
- **Gramos (G):** Unidad de masa en el Sistema Internacional de Unidades.
- **Kcal: Kilocalorías:** Unidad de energía equivalente a 1.000 calorías.
- **Kg: Kilogramos:** Unidad de masa en el Sistema Internacional de Unidades equivalente a 1.000 gramos.
- **Libras (Lb):** Unidad de peso equivalente a 0,453592 kg.
- **Longitud de Brazada (LMB):** Distancia desde la punta del dedo medio de una mano hasta el punto medio del esternón del mismo lado, cuando el brazo está completamente extendido y paralelo al cuerpo.



- **Longitud Humeral (LH):** Medida desde el acromion (hombro) hasta el olécranon (codo) en la porción externa del brazo, mientras este está flexionado en un ángulo de 90°.
- **Perímetro Abdominal (PAB):** Circunferencia o perímetro abdominal en el punto del abdomen ubicado entre el borde inferior de la última costilla flotante y la cresta ilíaca anterosuperior.
- **Perímetro de Pantorrilla (PP):** Medida de la circunferencia máxima de la pierna, obtenida en el punto medio localizado entre el borde superior de la rodilla y la base del talón.
- **Peso (W):** Suma del peso de la masa magra y la masa grasa compuesta principalmente por los lípidos intracelulares.
- **Peso Ideal (PI):** Concepto que guía a los individuos en el mantenimiento de un peso saludable y en la prevención de enfermedades crónicas.
- **Pliegue Cutáneo (PC):** Pliegue de piel y tejido adiposo subyacente que indica la cantidad de tejido adiposo subcutáneo presente.
- **Pliegue Cutáneo Subescapular (PCSE):** Doble espesor de piel y grasa subyacente ubicado en la parte medial e inferior del ángulo inferior de la escápula.

- **Pliegue Cutáneo Suprailíaco (PCSI):** Doble espesor de piel y grasa subyacente ubicado en el punto más alto de la cresta ilíaca anterosuperior.
- **Pliegue Cutáneo Tricipital (PCT):** Doble espesor de piel y grasa subyacente en la parte posterior del brazo, en la línea media del músculo tricipital.
- **RDI: Ingesta Dietética Recomendada:** La cantidad diaria de nutrientes que se considera suficiente para satisfacer las necesidades nutricionales de la mayoría de los individuos sanos.
- **Sarcopenia:** Condición que implica la pérdida de masa muscular y función.
- **Talla (T):** Distancia entre el punto más alto de la cabeza y la planta de los pies de un individuo que se encuentra en bipedestación.
- **VCO²:** Volumen de Dióxido de Carbono: Cantidad de dióxido de carbono exhalado en un período determinado de tiempo.



6. Referencias bibliográficas

- Abdel-Rahman, S. M., Ahlers, N., Holmes, A., Wright, K., Harris, A., Weigel, J., Hill, T., Baird, K., Michaels, M., & Kearns, G. L. (2013). Validation of an Improved Pediatric Weight Estimation Strategy. *The Journal of Pediatric Pharmacology and Therapeutics : JPPT*, 18(2), 112. <https://doi.org/10.5863/1551-6776-18.2.112>
- Abdel-Rahman, S. M., & Ridge, A. L. (2012). An improved pediatric weight estimation strategy. *Open Medical Devices Journal*, 4, 87-97. <https://doi.org/10.2174/1875181401204010087>
- Ackermans, L. L. G. C., Rabou, J., Basrai, M., Schweinlin, A., Bischoff, S. C., Cussenot, O., Cancel-Tassin, G., Renken, R. J., Gómez, E., Sánchez-González, P., Rainoldi, A., Boccia, G., Reisinger, K. W., Ten Bosch, J. A., & Blokhuis, T. J. (2022). Screening, diagnosis and monitoring of sarcopenia: When to use which tool? *Clinical Nutrition ESPEN*, 48, 36-44. <https://doi.org/10.1016/J.CLNESP.2022.01.027>
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien, W. L., Bassett, J., Schmitz, K. H., Emplaincourt, P. O., Jacobs, J., & Leon, A. S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9 Suppl). <https://doi.org/10.1097/00005768-200009001-00009>

- Almajwal, A. M., & Abulmeaty, M. M. A. (2019). New Predictive Equations for Resting Energy Expenditure in Normal to Overweight and Obese Population. *International Journal of Endocrinology*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/5727496>
- Andrews, A. M., & Pruziner, A. L. (2017). Guidelines for Using Adjusted versus Unadjusted Body Weights When Conducting Clinical Evaluations and Making Clinical Recommendations. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 117(7), 1011-1015. <https://doi.org/10.1016/J.JAND.2016.07.003>
- Anja, B. W., Danielzik, S., Dörhöfer, R. P., Later, W., Wiese, S., & Müller, M. J. (2006). Phase angle from bioelectrical impedance analysis: population reference values by age, sex, and body mass index. *JPEN. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 30(4), 309-316. <https://doi.org/10.1177/0148607106030004309>
- Arlappa, N., Qureshi, I. A., Ravikumar, B. P., Balakrishna, N.-G., & Qureshi, M. A. (2016). Arm Span is an Alternative to Standing Height for Calculation of Body Mass Index (BMI) amongst Older Adults. *International Journal of Nutrition*, 2(1), 12-24. <https://doi.org/10.14302/ISSN.2379-7835.IJN-15-903>
- Arthur Harris, B. J., & Benedict, F. G. (1918). A Biometric Study of Human Basal Metabolism. *Proceedings of the National Academy of*



Sciences of the United States of America, 4(12), 370. <https://doi.org/10.1073/PNAS.4.12.370>

- Bahat, G., Tufan, A., Tufan, F., Kilic, C., Akpinar, T. S., Kose, M., Erten, N., Karan, M. A., & Cruz-Jentoft, A. J. (2016). Cut-off points to identify sarcopenia according to European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 35(6), 1557-1563. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2016.02.002>
- Barceló, M., Torres, O., Mascaró, J., Francia, E., Cardona, D., & Ruiz, D. (2013). Assessing nutritional status in the elderly evaluation of Chumlea equations for weight. *Nutricion Hospitalaria*, 28(2), 314-318. <https://doi.org/10.3305/NH.2013.28.2.6320>
- Berger, M. M., Cayeux, M. C., Schaller, M. D., Soguel, L., Piazza, G., & Chioléro, R. L. (2008). Stature estimation using the knee height determination in critically ill patients. *E-SPEN*, 3(2), e84-e88. <https://doi.org/10.1016/j.eclnm.2008.01.004>
- Birkhahn, R. H., Long, C. L., Fitkin, D. L., Busnardo, A. C., Geiger, J. W., & Blakemore, W. S. (1981). A comparison of the effects of skeletal trauma and surgery on the ketosis of starvation in man. *The Journal of Trauma*, 21(7), 513-519. <https://doi.org/10.1097/00005373-198107000-00002>
- Bjelica, D., Popović, S., Kezunović, M., Petković, J., Jurak, G., Bjelica, D., Popović, S., Kezunović,

- M., Petkovi, J., & Grasgruber, P. (2012). *Body height and its estimation utilising arm span measurements in Montenegrin adults*.
- Bohannon, R. W. (1995). Sit-to-Stand Test for Measuring Performance of Lower Extremity Muscles. *Http://Dx.Doi.Org/10.2466/Pms.1995.80.1.163, 80(1), 163-166*. <https://doi.org/10.2466/PMS.1995.80.1.163>
- Bohannon, R. W., Bubela, D., Magasi, S., McCreath, H., Wang, Y. C., Reuben, D., Rymer, W. Z., & Gershon, R. (2014). Comparison of walking performance over the first 2 minutes and the full 6 minutes of the Six-Minute Walk Test. *BMC Research Notes, 7(1)*. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-269>
- Bolados, C. C., Cofré-Bolados, C., Chandía-Martínez, Chacana-Cañas, Marín-Rámirez, Rodríguez-Gutiérrez, Rosales, Alvarez-Arangua, & Farías-Valenzuela, (n.d.). Test validation five-repetition sit-to-stand test in older adults with arthrosis in the lower limbs. *J Sport Health Res Journal of Sport and Health Research, 2021*, 99-106.
- Butte, N. F., Wong, W. W., Treuth, M. S., Ellis, K. J., & Smith, E. O. B. (2004). Energy requirements during pregnancy based on total energy expenditure and energy deposition. *The American Journal of Clinical Nutrition, 79(6), 1078-1087*. <https://doi.org/10.1093/AJCN/79.6.1078>



Calcagno, M., Kahleova, H., Alwarith, J., Burgess, N. N., Flores, R. A., Busta, M. L., & Barnard, N. D. (2019). The Thermic Effect of Food: A Review. In *Journal of the American College of Nutrition* (Vol. 38, Issue 6, pp. 547-551). Routledge. <https://doi.org/10.1080/07315724.2018.1552544>

Calleja Fernández, A., Vidal Casariego, A., & Ballesteros Pomar, M. D. (2012). Estudio comparativo del cálculo del gasto energético total mediante sense wear armband y la ecuación de harris-benedict en población sana ambulatoria; utilidad en la práctica clínica. *Nutricion Hospitalaria*, 27(4), 1244-1247. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.4.5823>

Camina-Martín, M. A., De Mateo-Silleras, B., Malafarina, V., Lopez-Mongil, R., Niño-Martín, V., López-Trigo, J. A., & Redondo-Del-Río, M. P. (2015). Nutritional status assessment in geriatrics: Consensus declaration by the Spanish Society of Geriatrics and Gerontology Nutrition Work Group. *Maturitas*, 81(3), 414-419. <https://doi.org/10.1016/J.MATURITAS.2015.04.018>

Cárdenas-López, C., Haua-Navarro, K., Suverza-Fernández, D., & Perichart-Perera, O. (2005). *Temas pediátricos. Mediciones antropométricas en el neonato*.

Center for Health Statistics, N. (2017). *Anthropometry Procedures Manual*.

- Chan, W. L. S., & Pin, T. W. (2019). Reliability, validity and minimal detectable change of 2-minute walk test, 6-minute walk test and 10-meter walk test in frail older adults with dementia. *Experimental Gerontology*, *115*, 9-18. <https://doi.org/10.1016/J.EXGER.2018.11.001>
- Chen, L. K., Woo, J., Assantachai, P., Auyeung, T. W., Chou, M. Y., Iijima, K., Jang, H. C., Kang, L., Kim, M., Kim, S., Kojima, T., Kuzuya, M., Lee, J. S. W., Lee, S. Y., Lee, W. J., Lee, Y., Liang, C. K., Lim, J. Y., Lim, W. S., ... Arai, H. (2020). Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *Journal of the American Medical Directors Association*, *21*(3), 300-307.e2. <https://doi.org/10.1016/J.JAMDA.2019.12.012>
- Cheng, C. H., Chen, C. H., Wong, Y., Lee, B. J., Kan, M. N., & Huang, Y. C. (2002). Measured versus estimated energy expenditure in mechanically ventilated critically ill patients. *Clinical Nutrition*, *21*(2), 165-172. <https://doi.org/10.1054/clnu.2002.0526>
- Chichester, S., Holmes, T. M., & Hubbard, J. (2021). Ideal body weight: a commentary. *Clinical Nutrition ESPEN*, *46*, 246. <https://doi.org/10.1016/J.CLNESP.2021.09.746>
- Chiolero, R. L., Breitenstein, E., Thorin, D., Christin, L., De Tribolet, N., Freeman, J., Jequier, E., & Schutz, Y. (1989). Effects of propranolol on resting metabolic rate after severe head injury.



Critical Care Medicine, 17(4), 328-334. <https://doi.org/10.1097/00003246-198904000-00006>

Chumlea, W. C., Guo, S., Roche, A. F., & Steinbaugh, M. L. (1988). Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. *Journal of the American Dietetic Association*, 88(5), 564-568. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(21\)02009-5](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(21)02009-5)

Chumlea, W. C., Guo, S. S., Kuczmarski, R. J., Flegal, K. M., Johnson, C. L., Heymsfield, S. B., Lukaski, H. C., Friedl, K., & Hubbard, V. S. (2002). Body composition estimates from NHANES III bioelectrical impedance data. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders : Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 26(12), 1596-1609. <https://doi.org/10.1038/SJ.IJO.0802167>

Chumlea, W. C., Guo, S. S., Wholihan, K., Cockram, D., Kuczmarski, R. J., & Johnson, C. L. (1998). Stature prediction equations for elderly non-Hispanic white, non-Hispanic black, and Mexican-American persons developed from NHANES III data. *Journal of the American Dietetic Association*, 98(2), 137-142. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(98\)00036-4](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(98)00036-4)

Chumlea, W. C., Roche, A. F., & Steinbaugh, M. L. (1985). Estimating Stature from Knee Height for Persons 60 to 90 Years of Age. *Journal of the American Geriatrics Society*, 33(2), 116-

120. <https://doi.org/10.1111/J.1532-5415.1985.TB02276.X>

Chumlea, W. C., Roche, A. F., & Steinbaugh, M. L. (1989). *Anthropometric Approaches to the Nutritional Assessment of the Elderly*. 335-361.

Clauser, C. E., Mc Conville, J. T., & Young, J. W. (1969). *Weight, volume, and center of mass of segments of the human body*.

Cordoza, M., Chan, L. N., Bridges, E., & Thompson, H. (2020). Methods for Estimating Energy Expenditure in Critically Ill Adults. *AACN Advanced Critical Care*, 31(3), 254-264. <https://doi.org/10.4037/AACNACC2020110>

Crapo, R. O., Casaburi, R., Coates, A. L., Enright, P. L., MacIntyre, N. R., McKay, R. T., Johnson, D., Wanger, J. S., Zeballos, R. J., Bittner, V., & Mottram, C. (2002). ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166(1), 111-117. <https://doi.org/10.1164/AJRCCM.166.1.AT1102>

Datta Banik, S. (2011). Arm span as a proxy measure for height and estimation of nutritional status: a study among Dhimals of Darjeeling in West Bengal India. *Annals of Human Biology*, 38(6), 728-735. <https://doi.org/10.3109/03014460.2011.616227>

De, A., Kumari, S., Kaur, A., Singh, A., Kalra, N., & Singh, V. (2022). Hand-grip strength as a



screening tool for sarcopenia in males with decompensated cirrhosis. *Indian Journal of Gastroenterology : Official Journal of the Indian Society of Gastroenterology*, 41(3), 284-291. <https://doi.org/10.1007/S12664-022-01255-2>

De Lima, M. F. S., De Oliveira, L. P., De Araujo Cabral, N. L., Liberalino, L. C. P., Bagni, U. V., De Lima, K. C., & De Oliveira Lyra, C. (2018). Estimating the height of elderly nursing home residents: Which equation to use? *PLOS ONE*, 13(10), e0205642. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0205642>

de Melo, A. T. A., Silva Guimarães, B. F., & Lapa e Silva, C. J. R. (2022). The five times sit-to-stand test: safety, validity and reliability with critical care survivors's at ICU discharge. *Archives of Physiotherapy*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/S40945-022-00156-Z>

Dent, E., Morley, J. E., Cruz-Jentoft, A. J., Arai, H., Kritchevsky, S. B., Guralnik, J., Bauer, J. M., Pahor, M., Clark, B. C., Cesari, M., Ruiz, J., Sieber, C. C., Aubertin-Leheudre, M., Waters, D. L., Visvanathan, R., Landi, F., Villareal, D. T., Fielding, R., Won, C. W., ... Vellas, B. (2018). International Clinical Practice Guidelines for Sarcopenia (ICFSR): Screening, Diagnosis and Management. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 22(10), 1148-1161. <https://doi.org/10.1007/S12603-018-1139-9>

Department of Nutrition for Health and Development.
(2006). *WHO Child Growth Standards*.

Donini, L. M., Busetto, L., Bauer, J. M., Bischoff, S., Boirie, Y., Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A. J., Dicker, D., Frühbeck, G., Giustina, A., Gonzalez, M. C., Han, H. S., Heymsfield, S. B., Higashiguchi, T., Laviano, A., Lenzi, A., Parrinello, E., Poggiogalle, E., Prado, C. M., ... Barazzoni, R. (2020). Critical appraisal of definitions and diagnostic criteria for sarcopenic obesity based on a systematic review. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 39(8), 2368-2388. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2019.11.024>

Duan, J. Y., Zheng, W. H., Zhou, H., Xu, Y., & Huang, H. Bin. (2021). Energy delivery guided by indirect calorimetry in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care (London, England)*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/S13054-021-03508-6>

FAO/WHO/UNU. (1985). *Energy and protein requirements: report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/39527>

Ferreira-Melo, A. P., De Salles, R. K., Vieira, F. G. K., & Ferreira, M. G. (2017). Análisis comparativo de los métodos de estimación de altura en adultos y ancianos hospitalizados. *Nutrición Hospitalaria*, 34(1), 116-121. <https://doi.org/10.20960/NH.986>



Forsum, E., Kabir, N., Sadurskis, A., & Westerterp, K. (1992). Total energy expenditure of healthy Swedish women during pregnancy and lactation. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 56(2), 334-342. <https://doi.org/10.1093/AJCN/56.2.334>

Frankenfield, D. C., Muth, E. R., & Rowe, W. A. (1998). The Harris-Benedict studies of human basal metabolism: history and limitations. *Journal of the American Dietetic Association*, 98(4), 439-445. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(98\)00100-X](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(98)00100-X)

Frankenfield, D. C., Rowe, W. A., Smith, J. S., & Cooney, R. N. (2003). Validation of several established equations for resting metabolic rate in obese and nonobese people. *Journal of the American Dietetic Association*, 103(9), 1152-1159. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(03\)00982-9](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(03)00982-9)

Frankenfield, D., Roth-Yousey, L., & Compher, C. (2005). Comparison of predictive equations for resting metabolic rate in healthy nonobese and obese adults: A systematic review. *Journal of the American Dietetic Association*, 105(5), 775-789. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2005.02.005>

Frankenfield, D., Smith, J. S., & Cooney, R. N. (2004). Validation of 2 approaches to predicting resting metabolic rate in critically

ill patients. *JPEN. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 28(4), 259-264. <https://doi.org/10.1177/0148607104028004259>

Fuentes-Servín, J., Avila-Nava, A., González-Salazar, L. E., Pérez-González, O. A., Servín-Rodas, M. D. C., Serralde-Zuñiga, A. E., Medina-Vera, I., & Guevara-Cruz, M. (2021). Resting Energy Expenditure Prediction Equations in the Pediatric Population: A Systematic Review. *Frontiers in Pediatrics*, 9. <https://doi.org/10.3389/FPED.2021.795364>

García-Iñiguez, J. A., Vásquez-Garibay, E. M., García-Contreras, A., Romero-Velarde, E., & Troyo-Sanroman, R. (2017). Evaluación de indicadores antropométricos en niños con parálisis cerebral de acuerdo con el tipo de disfunción motora y estándar de referencia. *Nutricion Hospitalaria*, 34(2), 315-322. <https://doi.org/10.20960/nh.353>

García-Peña, C., & Pérez-Zepeda, M. U. (2016). Validity of knee-estimated height to assess standing height in older adults: A secondary longitudinal analysis of the Mexican health and aging study. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 21(3), 262-265. <https://doi.org/10.1007/S12603-016-0761-7>

Germán, M., & Borda, B. (2019). Validity of Arm-Span to estimate height in older adults: a secondary analysis of a Colombian cohort,



SABE Bogotá study. *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.2.10875/v1>

Gochicoa-Rangel, L., Mora-Romero, U., Guerrero-Zúñiga, S., Silva-Cerón, M., Cid-Juárez, S., Velázquez-Uncal, M., Durán-Cuéllar, A., Salas-Escamilla, I., Mejía-Alfaro, R., & Torre-Bouscoulet, L. (2015). Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. *Revisión Neumol Cir Torax*, 74(2), 127-136. www.medigraphic.org.mx

Goldberg, G. R., Prentice, A. M., Coward, W. A., Davies, H. L., Murgatroyd, P. R., Wensing, C., Black, A. E., Harding, M., & Sawyer, M. (1993). Longitudinal assessment of energy expenditure in pregnancy by the doubly labeled water method. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 57(4), 494-505. <https://doi.org/10.1093/AJCN/57.4.494>

Gonzalez, M. C., Mehrnezhad, A., Razaviarab, N., Barbosa-Silva, T. G., & Heymsfield, S. B. (2021). Calf circumference: Cutoff values from the NHANES 1999-2006. *American Journal of Clinical Nutrition*, 113(6), 1679-1687. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab029>

Guigoz, Y., & Vellas, B. (2021). Nutritional Assessment in Older Adults: MNA® 25 years of a Screening Tool & a Reference Standard for Care and Research; What Next? *The Journal of Nutrition, Health & Aging* 2021 25:4, 25(4), 528-583. <https://doi.org/10.1007/S12603-021-1601-Y>

- Guzmán Hernández, C., Reinoza Calderón, G., & Hernández Hernández, R. A. (2005). Estimación de la estatura a partir de la longitud de pierna medida con cinta métrica ESTIMATION OF HEIGHT FROM LEG LENGHT MEASURED WITH TAPE MEASURE. *Nutr. Hosp*, 5, 358-363.
- Ha, Y. C., Hwang, S. C., Song, S. Y., Lee, C. H., Park, K. S., & Yoo, J. Il. (2018). Hand grip strength measurement in different epidemiologic studies using various methods for diagnosis of sarcopenia: a systematic review. *European Geriatric Medicine*, 9(3), 277-288. <https://doi.org/10.1007/S41999-018-0050-6>
- Hanna, D., Baig, I., Subbiondo, R., & Iqbal, U. (2023). The Usefulness of Bioelectrical Impedance as a Marker of Fluid Status in Patients With Congestive Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*, 15(4). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.37377>
- Hasday, J. D., Fairchild, K. D., & Shanholtz, C. (2000). *The role of fever in the infected host*.
- Herndon, D. N., Hart, D. W., Wolf, S. E., Chinkes, D. L., & Wolfe, R. R. (2001). Reversal of catabolism by beta-blockade after severe burns. *The New England Journal of Medicine*, 345(17), 1223-1229. <https://doi.org/10.1056/NEJMOA010342>
- Hirani, V., & Mindell, J. (2008). A comparison of measured height and demi-span equivalent height in the assessment of body mass index



among people aged 65 years and over in England. *Age and Ageing*, 37(3), 311-317. <https://doi.org/10.1093/AGEING/AFM197>

Hwang, I. C., Kim, K. K., Kang, H. C., & Kang, D. R. (2009). Validity of Stature-predicted Equations using Knee Height for Elderly and Mobility Impaired Persons in Koreans. *Epidemiology and Health*, 31, e2009004. <https://doi.org/10.4178/EPIH/E2009004>

Ingrande, J., & Lemmens, H. J. (2010). Dose adjustment of anaesthetics in the morbidly obese. *British Journal of Anaesthesia*, 105 Suppl 1. <https://doi.org/10.1093/BJA/AEQ312>

Jiménez-Fontana, P., & Chaves-Corea, A. (2014). Ecuaciones de predicción de la talla a partir de la altura de la rodilla de los adultos mayores de Costa Rica. *Población y Salud en Mesoamérica*, 12(1), 68-85. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-02012014000100006&lng=en&nrm=iso&tlng=es

Johnstone, A. M., Murison, S. D., Duncan, J. S., Rance, K. A., & Speakman, J. R. (2005). Factors influencing variation in basal metabolic rate include fat-free mass, fat mass, age, and circulating thyroxine but not sex, circulating leptin, or triiodothyronine. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82(5), 941-948. <https://doi.org/10.1093/AJCN/82.5.941>

Jung, M. R., Chan, M. R., Chow SRD, V., Chan SRD, Y., Srd, Pfl., Leung FRCP, E., Lau, T. R., Man, C. R., Lau, J., & Wong, E. M. (2004). Estimating geriatric patient's body weight using the knee height caliper and mid-arm circumference in Hong Kong Chinese. In *Asia Pac J Clin Nutr* (Vol. 13, Issue 3).

Kaplan, A. S., Zemel, B. S., Neiswender, K. M., & Stallings, V. A. (1995). Resting energy expenditure in clinical pediatrics: measured versus prediction equations. *The Journal of Pediatrics*, 127(2), 200-205. [https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(95\)70295-4](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(95)70295-4)

Karadag, B., Ozturk, A. O., Sener, N., & Altuntas, Y. (2012). Use of knee height for the estimation of stature in elderly Turkish people and their relationship with cardiometabolic risk factors. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54(1), 82-89. <https://doi.org/10.1016/J.ARCHGER.2010.12.001>

Kihara, K., Kawasaki, Y., Yagi, M., & Takada, S. (2015). Relationship between stature and tibial length for children with moderate-to-severe cerebral palsy. *Brain & Development*, 37(9), 853-857. <https://doi.org/10.1016/J.BRAINDEV.2015.01.007>

Kirk, B., Zanker, J., Bani Hassan, E., Bird, S., Brennan-Olsen, S., & Duque, G. (2021). Sarcopenia Definitions and Outcomes Consortium (SDOC) Criteria are Strongly Associated With Malnutrition, Depression, Falls, and Fractures in High-Risk



- Older Persons. *Journal of the American Medical Directors Association*, 22(4), 741-745. <https://doi.org/10.1016/J.JAMDA.2020.06.050>
- KM, R., & AL, Y. (2009). *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. <https://doi.org/10.17226/12584>
- Kopp-Hoolihan, L. E., Van Loan, M. D., Wong, W. W., & King, J. C. (1999). Longitudinal assessment of energy balance in well-nourished, pregnant women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 69(4), 697-704. <https://doi.org/10.1093/AJCN/69.4.697>
- Kosak, M., & Smith, T. (2005). Comparison of the 2-, 6-, and 12-minute walk tests in patients with stroke. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 42(1), 103-108. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2003.11.0171>
- Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Gómez, J. M., Heitmann, B. L., Kent-Smith, L., Melchior, J. C., Pirlich, M., Scharfetter, H., Schols, A. M. W. J., & Pichard, C. (2004). Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 23(6), 1430-1453. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2004.09.012>
- Lamounier, J. A., Marteletto, N. M., Calixto, C. A., de Andrade, M. R., & Tibúrcio, J. D. (2020). STATURE ESTIMATE OF CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY THROUGH SEGMENTAL

MEASURES: A SYSTEMATIC REVIEW. *Revista Paulista de Pediatria*, 38, e2018185. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2020/38/2018185>

Landry, D. W., & Oliver, J. A. (2001). The pathogenesis of vasodilatory shock. *The New England Journal of Medicine*, 345(8), 588-595. <https://doi.org/10.1056/NEJMRA002709>

Leandro-Merhi, V. A., De Aquino, J. L. B., & De Camargo, J. G. T. (2012). Agreement between body mass index, calf circumference, arm circumference, habitual energy intake and the MNA in hospitalized elderly. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 16(2), 128-132. <https://doi.org/10.1007/S12603-011-0098-1>

Lederman, S. A., Paxton, A., Heymsfield, S. B., Wang, J., Thornton, J., & Pierson, J. (1999). Maternal body fat and water during pregnancy: do they raise infant birth weight? *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 180(1 Pt 1), 235-240. [https://doi.org/10.1016/S0002-9378\(99\)70181-X](https://doi.org/10.1016/S0002-9378(99)70181-X)

Lee, S. C., Wu, L. C., Chiang, S. L., Lu, L. H., Chen, C. Y., Lin, C. H., Ni, C. H., & Lin, C. H. (2020). Validating the Capability for Measuring Age-Related Changes in Grip-Force Strength Using a Digital Hand-Held Dynamometer in Healthy Young and Elderly Adults. *BioMed Research International*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/6936879>



- Lemmens, H. J. M., Brodsky, J. B., & Bernstein, D. P. (2005). Estimating ideal body weight--a new formula. *Obesity Surgery*, *15*(7), 1082-1083. <https://doi.org/10.1381/0960892054621350>
- L'her, E., Martin-Babau, J., & Lellouche, F. (2016). Accuracy of height estimation and tidal volume setting using anthropometric formulas in an ICU Caucasian population. *Annals of Intensive Care*, *6*(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/S13613-016-0154-4/FIGURES/3>
- Lima, J., Eckert, I., Gonzalez, M. C., & Silva, F. M. (2022). Prognostic value of phase angle and bioelectrical impedance vector in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, *41*(12), 2801-2816. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2022.10.010>
- Lof, M., & Forsum, E. (2006). Activity pattern and energy expenditure due to physical activity before and during pregnancy in healthy Swedish women. *The British Journal of Nutrition*, *95*(2), 296-302. <https://doi.org/10.1079/BJN20051497>
- Lorenzo, J. E., Rosa, J. E., Posadas Martínez, M. L., Jauregui, J. R., Lorenzo, J. E., Rosa, J. E., Posadas Martínez, M. L., & Jauregui, J. R. (2022). Sarcopenia y su relevancia en la práctica clínica. *Revista Argentina de Reumatología*, *33*(3), 162-172. <https://doi.org/10.47196/RAR.V33I3.674>

- Lunt, E., Ong, T., Gordon, A. L., Greenhaff, P. L., & Gladman, J. R. F. (2021). The clinical usefulness of muscle mass and strength measures in older people: a systematic review. *Age and Ageing*, 50(1), 88-95. <https://doi.org/10.1093/AGEING/AFAA123>
- Macena, M. de L., Paula, D. T. da C., Da Silva Júnior, A. E., Praxedes, D. R. S., Pureza, I. R. de O. M., De Melo, I. S. V., & Bueno, N. B. (2022). Estimates of resting energy expenditure and total energy expenditure using predictive equations in adults with overweight and obesity: a systematic review with meta-analysis. *Nutrition Reviews*, 80(11), 2113-2135. <https://doi.org/10.1093/NUTRIT/NUAC031>
- Madden, A. M., Mulrooney, H. M., & Shah, S. (2016). Estimation of energy expenditure using prediction equations in overweight and obese adults: a systematic review. *Journal of Human Nutrition and Dietetics : The Official Journal of the British Dietetic Association*, 29(4), 458-476. <https://doi.org/10.1111/JHN.12355>
- Malmstrom, T. K., Miller, D. K., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., & Morley, J. E. (2016). SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 7(1), 28-36. <https://doi.org/10.1002/JCSM.12048>
- Malmstrom, T. K., & Morley, J. E. (2013). SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose



sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(8), 531-532. <https://doi.org/10.1016/J.JAMDA.2013.05.018>

Marais, D., Marias, M. L., & Labadarios, D. (2007). Use of knee height as a surrogate measure of height in older South Africans. *South African Journal of Clinical Nutrition*, 20(1), 39-44. <https://www.ajol.info/index.php/sajcn/article/view/34772>

Marfell-Jones, Mike., Olds, T., Stewart, A., & Lindsay Carter, JE. (2006). International Standards for Anthropometric Assessment. Potchestroom: ISAK. *International Society for the Advancement of Kinanthropometry*, 115. <https://www.worldcat.org/title/891701415>

Martinez, E. E., Ariagno, K. A., Stenquist, N., Anderson, D., Munoz, E., & Mehta, N. M. (2017). Energy and Protein Delivery in Overweight and Obese Children in the Pediatric Intensive Care Unit. *Nutrition in Clinical Practice : Official Publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 32(3), 414-419. <https://doi.org/10.1177/0884533616670623>

Matos Chamorro, R. A., Lucero Ccencho, Y. Y., & Molina Miranda, M. N. (2022). Assessment of mathematical models to estimate weight and height in adult patients using CRM, RMSE, Pearson and Bland Altman. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*, 42(1), 152-159. <https://doi.org/10.12873/421matos>

McClave, S. A., Taylor, B. E., Martindale, R. G., Warren, M. M., Johnson, D. R., Braunschweig, C., McCarthy, M. S., Davanos, E., Rice, T. W., Cresci, G. A., Gervasio, J. M., Sacks, G. S., Roberts, P. R., & Compher, C. (2016). Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, *40*(2), 159-211. <https://doi.org/10.1177/0148607115621863>

Meah, V. L., Cockcroft, J. R., Backx, K., Shave, R., & Stöhr, E. J. (2016). Cardiac output and related haemodynamics during pregnancy: a series of meta-analyses. *Heart (British Cardiac Society)*, *102*(7), 518-526. <https://doi.org/10.1136/HEARTJNL-2015-308476>

Mehmet, H., Yang, A. W. H., & Robinson, S. R. (2020). What is the optimal chair stand test protocol for older adults? A systematic review. *Disability and Rehabilitation*, *42*(20), 2828-2835. <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1575922>

Mehta, N. M., Skillman, H. E., Irving, S. Y., Coss-Bu, J. A., Vermilyea, S., Farrington, E. A., McKeever, L., Hall, A. M., Goday, P. S., & Braunschweig, C. (2017). Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Pediatric Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine and



American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *JPEN. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 41(5), 706-742. <https://doi.org/10.1177/0148607117711387>

Melo, A. P. F., de Salles, R. K., Vieira, F. G. K., & Ferreira, M. G. (2014). Métodos de estimativa de peso corporal e altura em adultos hospitalizados: Uma análise comparativa. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 16(4), 475-484. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16n4p475>

Meza-Valderrama, D., Marco, E., Dávalos-Yerovi, V., Muns, M. D., Tejero-Sánchez, M., Duarte, E., & Sánchez-Rodríguez, D. (2021). Sarcopenia, Malnutrition, and Cachexia: Adapting Definitions and Terminology of Nutritional Disorders in Older People with Cancer. *Nutrients*, 13(3), 1-11. <https://doi.org/10.3390/NU13030761>

Mifflin, M. D., St Jeor, S. T., Hill, L. A., Scott, B. J., Daugherty, S. A., & Koh, Y. O. (1990). A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 51(2), 241-247. <https://doi.org/10.1093/AJCN/51.2.241>

Mijnarends, D. M., Meijers, J. M. M., Halfens, R. J. G., Ter Borg, S., Luiking, Y. C., Verlaan, S., Schoberer, D., Cruz Jentoft, A. J., Van Loon, L. J. C., & Schols, J. M. G. A. (2013). Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in

community-dwelling older people: a systematic review. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(3), 170-178. <https://doi.org/10.1016/J.JAMDA.2012.10.009>

Miranda Ocariz, J., & Meza Miranda, E. R. (2022). Utilidad de la circunferencia de pantorrilla como marcador de desnutrición comparado con el mini nutritional assessment, nutritional risk screening 2002 y albúmina sérica en adultos mayores. *Revista Científica Ciencias de La Salud*, 4(2), 19-26. <https://doi.org/10.53732/RCCSALUD/04.02.2022.19>

Mohanty, S. P., Babu, S. S., & Nair, N. S. (2001). The use of arm span as a predictor of height: A study of South Indian women. *Journal of Orthopaedic Surgery (Hong Kong)*, 9(1), 19-23. <https://doi.org/10.1177/230949900100900105>

Moltu, S. J., Bronsky, J., Embleton, N., Gerasimidis, K., Indrio, F., Köglmeier, J., de Koning, B., Lapillonne, A., Norsa, L., Verduci, E., & Domellöf, M. (2021). Nutritional Management of the Critically Ill Neonate: A Position Paper of the ESPGHAN Committee on Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 73(2), 274-289. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000003076>

Montesinos-Correa, H. (2014). Crecimiento y antropometría: aplicación clínica growth and anthropometry: clinical application. *Www.*



Actapediatricademexico.OrgActaPediátrMex,
35, 159-165. www.actapediatricademexico.org

Most, J., Amant, M. S., Hsia, D. S., Altazan, A. D., Thomas, D. M., Anne Gilmore, L., Vallo, P. M., Beyl, R. A., Ravussin, E., & Redman, L. M. (2019). Evidence-based recommendations for energy intake in pregnant women with obesity. *The Journal of Clinical Investigation*, 129(11), 4682-4690. <https://doi.org/10.1172/JCI130341>

Most, J., Marlatt, K. L., Altazan, A. D., & Redman, L. M. (2018). Advances in assessing body composition during pregnancy. *European Journal of Clinical Nutrition*, 72(5), 645-656. <https://doi.org/10.1038/S41430-018-0152-8>

Most, J., Vallo, P. M., Gilmore, L. A., St. Amant, M., Hsia, D. S., Altazan, A. D., Beyl, R. A., Ravussin, E., & Redman, L. M. (2018). Energy Expenditure in Pregnant Women with Obesity Does Not Support Energy Intake Recommendations. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 26(6), 992-999. <https://doi.org/10.1002/OBY.22194>

Mottola, M. F. (2013). Physical activity and maternal obesity: cardiovascular adaptations, exercise recommendations, and pregnancy outcomes. *Nutrition Reviews*, 71 Suppl 1(SUPPL1). <https://doi.org/10.1111/NURE.12064>

National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Working Group. (2007). National

Health and Nutrition Examination Survey (NHANES): Anthropometry Procedures Manual. In *Anthropometry Procedures Manual* (pp. 1-102).

Norton, K. I. (2019). Standards for Anthropometry Assessment. In *Kinanthropometry and Exercise Physiology* (pp. 68-137). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315385662-4>

Norton, K., & Olds, T. (1996). *Antropométrica* (K. Norton & T. Olds, Eds.; 1st ed., Vol. 1). University of New South Wales Press. <https://www.researchgate.net/publication/283664365>

Núñez Sánchez, M. C., & Reyes Huarca, M. E. (2017). Importancia de diferenciar puntos de corte del IMC de acuerdo a la edad. *Nutrición Hospitalaria*, 34(5), 1263-1263. <https://doi.org/10.20960/NH.1416>

O'Driscoll, R., Turicchi, J., Beaulieu, K., Scott, S., Matu, J., Deighton, K., Finlayson, G., & Stubbs, J. (2020). How well do activity monitors estimate energy expenditure? A systematic review and meta-analysis of the validity of current technologies. *British Journal of Sports Medicine*, 54(6), 332-340. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2018-099643>

Osterkamp, L. K. (1995). Current perspective on assessment of human body proportions of relevance to amputees. *Journal of the American Dietetic Association*, 95(2), 215-218. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(95\)00050-X](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(95)00050-X)



Osuna-Padilla, I. A., Borja-Magno, A. I., Leal-Escobar, G., & Verdugo-Hernández, S. (2015). Validación de ecuaciones de estimación de peso y talla con circunferencias corporales en adultos mayores mexicanos. *Nutricion Hospitalaria*, 32(6), 2898-2902. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.6.9760>

Parra-Rodríguez, L., Szlejf, C., García-González, A. I., Malmstrom, T. K., Cruz-Arenas, E., & Rosas-Carrasco, O. (2016). Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Spanish-Language Version of the SARC-F to Assess Sarcopenia in Mexican Community-Dwelling Older Adults. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17(12), 1142-1146. <https://doi.org/10.1016/J.JAMDA.2016.09.008>

Pavlidou, E., Petridis, D., Tolia, M., Tsoukalas, N., Poultsidi, A., Fasoulas, A., Kyrgias, G., & Giaginis, C. (2018). Estimating the agreement between the metabolic rate calculated from prediction equations and from a portable indirect calorimetry device: An effort to develop a new equation for predicting resting metabolic rate. *Nutrition and Metabolism*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12986-018-0278-7>

Peterson, C. M., Thomas, D. M., Blackburn, G. L., & Heymsfield, S. B. (2016). Universal equation for estimating ideal body weight and body weight at any BMI. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 103(5), 1197-1203. <https://doi.org/10.3945/AJCN.115.121178>

- Pielmeier, U., & Andreassen, S. (2016a). VCO₂ calorimetry is a convenient method for improved assessment of energy expenditure in the intensive care unit. *Critical Care*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/S13054-016-1397-Z>
- Pielmeier, U., & Andreassen, S. (2016b). VCO₂ calorimetry is a convenient method for improved assessment of energy expenditure in the intensive care unit. *Critical Care*, 20(1), 1-2. <https://doi.org/10.1186/S13054-016-1397-Z/METRICS>
- Plank, L. D., Connolly, A. B., & Hill, G. L. (1998). Sequential changes in the metabolic response in severely septic patients during the first 23 days after the onset of peritonitis. *Annals of Surgery*, 228(2), 146-158. <https://doi.org/10.1097/00000658-199808000-00002>
- Pontzer, H., Yamada, Y., Sagayama, H., Ainslie, P. N., Andersen, L. F., Anderson, L. J., Arab, L., Baddou, I., Bedu-Addo, K., Blaak, E. E., Blanc, S., Bonomi, A. G., Bouten, C. V. C., Bovet, P., Buchowski, M. S., Butte, N. F., Camps, S. G., Close, G. L., Cooper, J. A., ... Speakman, J. R. (2021). Daily energy expenditure through the human life course. *Science*, 373(6556). <https://doi.org/10.1126/science.abe5017>
- Quanjer, P. H., Capderou, A., Mazicioglu, M. M., Aggarwal, A. N., Banik, S. D., Popovic, S., Tayie, F. A. K., Golshan, M., Ip, M. S. M., & Zelter,



- M. (2014). All-age relationship between arm span and height in different ethnic groups. *The European Respiratory Journal*, 44(4), 905-912. <https://doi.org/10.1183/09031936.00054014>
- R, C., JP, R., & L, T. (1997). Energy metabolism in sepsis and injury. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 13(9 Suppl), 45S-51S. [https://doi.org/10.1016/S0899-9007\(97\)00205-0](https://doi.org/10.1016/S0899-9007(97)00205-0)
- Rabito, E. I., Mialich, M. S., Martínez, E. Z., D García, R. W., Jr Jordao, A. A., Marchini, J. S., & Sergio Marchini, J. (2008). Validation of predictive equations for weight and height using a metric tape VALIDACIÓN DE ECUACIONES PREDICTIVAS PARA EL PESO Y TALLA UTILIZANDO CINTA MÉTRICA Resúmen. *Nutr Hosp*, 23(6), 614-618.
- Rabito, E. I., Vannucchi, G. B., Suen, V. M. M., Neto, L. L. C., & Marchini, J. S. (2006). Weight and height prediction of immobilized patients. *Revista de Nutrição*, 19(6), 655-661. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732006000600002>
- Rai, P., Das, A., Agrawal, A. K., & Arora, D. (2020). Physical anthropometry in estimation of stature: A systematic review. *International Journal of Current Research and Review*, 12(24), 75-79. <https://doi.org/10.31782/IJCRR.2020.122409>
- Rai, P., Das, A., Kumar, S., Girdhar, R., Kumar, P., & Saini, N. (2021). Is Arm-span an accurate measure of stature? A cross sectional study

in North Indian population. *Asian Journal of Medical Sciences*, 12(7), 112-116. <https://doi.org/10.3126/ajms.v12i7.35768>

Ramos-Jiménez, A. ;, Hernández-Torres, R. P. ;, Chávez-Guevara, I. A. ;, Alvarez-Sanchez, J. A. ;, Ramos-Jiménez, A., Hernández-Torres, R. P., Chávez-Guevara, I. A., Alvarez-Sanchez, J. A., García-Villalvazo, M. A., & Murguía-Romero, M. (2022). Anthropometric Equations to Determine Maximum Height in Adults \geq 60 Years: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2022, Vol. 19, Page 5072, 19(9), 5072. <https://doi.org/10.3390/IJERPH19095072>

Rasekaba, T., Lee, A. L., Naughton, M. T., Williams, T. J., & Holland, A. E. (2009). The six-minute walk test: a useful metric for the cardiopulmonary patient. *Internal Medicine Journal*, 39(8), 495-501. <https://doi.org/10.1111/J.1445-5994.2008.01880.X>

Roberts, H. C., Denison, H. J., Martin, H. J., Patel, H. P., Syddall, H., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age and Ageing*, 40(4), 423-429. <https://doi.org/10.1093/AGEING/AFR051>

Rousing, M. L., Hahn-Pedersen, M. H., Andreassen, S., Pielmeier, U., & Preiser, J. C. (2016). Energy expenditure in critically ill patients estimated by population-based equations, indirect



calorimetry and CO₂-based indirect calorimetry. *Annals of Intensive Care*, 6(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/S13613-016-0118-8>

Roverson, R., Gallagher, M. L., & Beebe, A. (2001). Flexible tape is an appropriate tool for knee height measurement and stature estimation of adults with developmental disabilities. *Journal of The American Dietetic Association*, 100(1), 105-107.

Schofield, W. (1985). Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Human Nutrition. Clinical Nutrition*.

Schwartz, M. W., & Seeley, R. J. (1997). Seminars in medicine of the Beth Israel Deaconess Medical Center. Neuroendocrine responses to starvation and weight loss. *The New England Journal of Medicine*, 336(25), 1802-1811. <https://doi.org/10.1056/NEJM199706193362507>

Segadilha, N. L. A. L., Rocha, E. E. M., Tanaka, L. M. S., Gomes, K. L. P., Espinoza, R. E. A., & Peres, W. A. F. (2017). Energy Expenditure in Critically Ill Elderly Patients: Indirect Calorimetry vs Predictive Equations. *JPEN. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 41(5), 776-784. <https://doi.org/10.1177/0148607115625609>

Singer, P. (2016). Simple equations for complex physiology: Can we use VCO₂ for calculating energy expenditure? *Critical Care*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/S13054-016-1251-3>

- Singer, P., Blaser, A. R., Berger, M. M., Alhazzani, W., Calder, P. C., Casaer, M. P., Hiesmayr, M., Mayer, K., Montejo, J. C., Pichard, C., Preiser, J. C., van Zanten, A. R. H., Oczkowski, S., Szczeklik, W., & Bischoff, S. C. (2019). ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, *38*(1), 48-79. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2018.08.037>
- Siqueira Fogal, A., Castro Franceschini, S. do C., Priore, S. E., Rosângela, R. M., & Queiroz Ribeiro, A. (2014). Stature estimation using the knee height measurement amongst Brazilian elderly. *Nutricion Hospitalaria*, *31*(2), 829-834. <https://doi.org/10.3305/NH.2015.31.2.7618>
- Sousa-Santos, A. R., & Amaral, T. F. (2017). Differences in handgrip strength protocols to identify sarcopenia and frailty - a systematic review. *BMC Geriatrics*, *17*(1). <https://doi.org/10.1186/S12877-017-0625-Y>
- Stapel, S. N., de Grooth, H. J. S., Alimohamad, H., Elbers, P. W. G., Girbes, A. R. J., Weijs, P. J. M., & Oudemans-van Straaten, H. M. (2015). Ventilator-derived carbon dioxide production to assess energy expenditure in critically ill patients: Proof of concept. *Critical Care*, *19*(1). <https://doi.org/10.1186/S13054-015-1087-2>
- Stevenson, R. D. (1995). Use of segmental measures to estimate stature in children with cerebral palsy. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*,



149(6), 658-662. <https://doi.org/10.1001/ARCHPEDI.1995.02170190068012>

Stubelj, M., Teraž, K., & Poklar Vatovec, T. (2020). Predicting Equations and Resting Energy Expenditure Changes in Overweight Adults. *Slovenian Journal of Public Health*, 59(1), 33. <https://doi.org/10.2478/SJPH-2020-0005>

Sukkriang, N., & Somrak, K. (2021). Correlation Between Mini Nutritional Assessment and Anthropometric Measurements Among Community-Dwelling Elderly Individuals in Rural Southern Thailand. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 14, 1509. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S315652>

Talma, H., Chinapaw, M. J. M., Bakker, B., Hirasing, R. A., Terwee, C. B., & Altenburg, T. M. (2013). Bioelectrical impedance analysis to estimate body composition in children and adolescents: a systematic review and evidence appraisal of validity, responsiveness, reliability and measurement error. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 14(11), 895-905. <https://doi.org/10.1111/OBR.12061>

Tatucu-Babet, O. A., Fetterplace, K., Lambell, K., Miller, E., Deane, A. M., & Ridley, E. J. (2020). Is Energy Delivery Guided by Indirect Calorimetry Associated With Improved Clinical Outcomes in Critically Ill Patients?

A Systematic Review and Meta-analysis. *Nutrition and Metabolic Insights*, 13. <https://doi.org/10.1177/1178638820903295>

Thomas, D. M., Navarro-Barrientos, J. E., Rivera, D. E., Heymsfield, S. B., Bredlau, C., Redman, L. M., Martin, C. K., Lederman, S. A., Collins, L. M., & Butte, N. F. (2012). Dynamic energy-balance model predicting gestational weight gain. *American Journal of Clinical Nutrition*, 95(1), 115-122. <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.024307>

Vellas, B., Guigoz, Y., Garry, P. J., Nourhashemi, F., Bennahum, D., Lauque, S., & Albarede, J. L. (1999). The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 15(2), 116-122. [https://doi.org/10.1016/S0899-9007\(98\)00171-3](https://doi.org/10.1016/S0899-9007(98)00171-3)

Voelker, S. N., Michalopoulos, N., Maier, A. B., & Reijnierse, E. M. (2021). Reliability and Concurrent Validity of the SARC-F and Its Modified Versions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 22(9), 1864-1876.e16. <https://doi.org/10.1016/J.JAMDA.2021.05.011>

Wells, M., & Goldstein, L. N. (2020). Using the Mercy Method to Estimate Ideal Body Weight in Children: A Description and Validation of a New Methodology. *Cureus*, 12(5). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.8232>



Wells, M., Goldstein, L. N., & Bentley, A. (2017). A systematic review and meta-analysis of the accuracy of weight estimation systems used in paediatric emergency care in developing countries. *African Journal of Emergency Medicine*, 7(Suppl), S36. <https://doi.org/10.1016/J.AFJEM.2017.06.001>

Westerterp, K. R. (2001). Pattern and intensity of physical activity. *Nature*, 410(6828), 539. <https://doi.org/10.1038/35069142>

WHO Expert Committee on Physical Status. (1995). *Physical status: the use of and interpretation of anthropometry , report of a WHO expert committee.*

Wichansawakun, S., Meddings, L., Alberda, C., Robbins, S., & Gramlich, L. (2015). Energy requirements and the use of predictive equations versus indirect calorimetry in critically ill patients. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition et Metabolisme*, 40(2), 207-210. <https://doi.org/10.1139/APNM-2014-0276>

Willi, R., Widmer, M., Merz, N., Bastiaenen, C. H. G., Zörner, B., & Bolliger, M. (2023). Validity and reliability of the 2-minute walk test in individuals with spinal cord injury. *Spinal Cord*, 61(1), 15-21. <https://doi.org/10.1038/S41393-022-00847-1>

Wolfe, R. R., Herndon, D. N., Jahoor, F., Miyoshi, H., & Wolfe, M. (1987). Effect of severe burn

injury on substrate cycling by glucose and fatty acids. *The New England Journal of Medicine*, 317(7), 403-408. <https://doi.org/10.1056/NEJM198708133170702>

World Health Organization. (2000a). *Obesity : preventing and managing the global epidemic : report of a WHO consultation*. World Health Organization.

World Health Organization. (2000b). *Obesity : preventing and managing the global epidemic : report of a WHO consultation*. World Health Organization.

World Health Organization Expert Committee on Physical Status. (1995). *Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry*.

Yates, A. A. (2006). Dietary reference intakes: concepts and approaches underlying protein and energy requirements. *Nestle Nutrition Workshop Series. Paediatric Programme*, 58(58). <https://doi.org/10.1159/000095022>

Zhang, Q., Li, Y. X., Li, X. L., Yin, Y., Li, R. L., Qiao, X., Li, W., Ma, H. F., Ma, W. H., Han, Y. F., Zeng, G. Q., Wang, Q. Y., Kang, J., & Hou, G. (2018). A comparative study of the five-repetition sit-to-stand test and the 30-second sit-to-stand test to assess exercise tolerance in COPD patients. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 13, 2833-2839. <https://doi.org/10.2147/COPD.S173509>



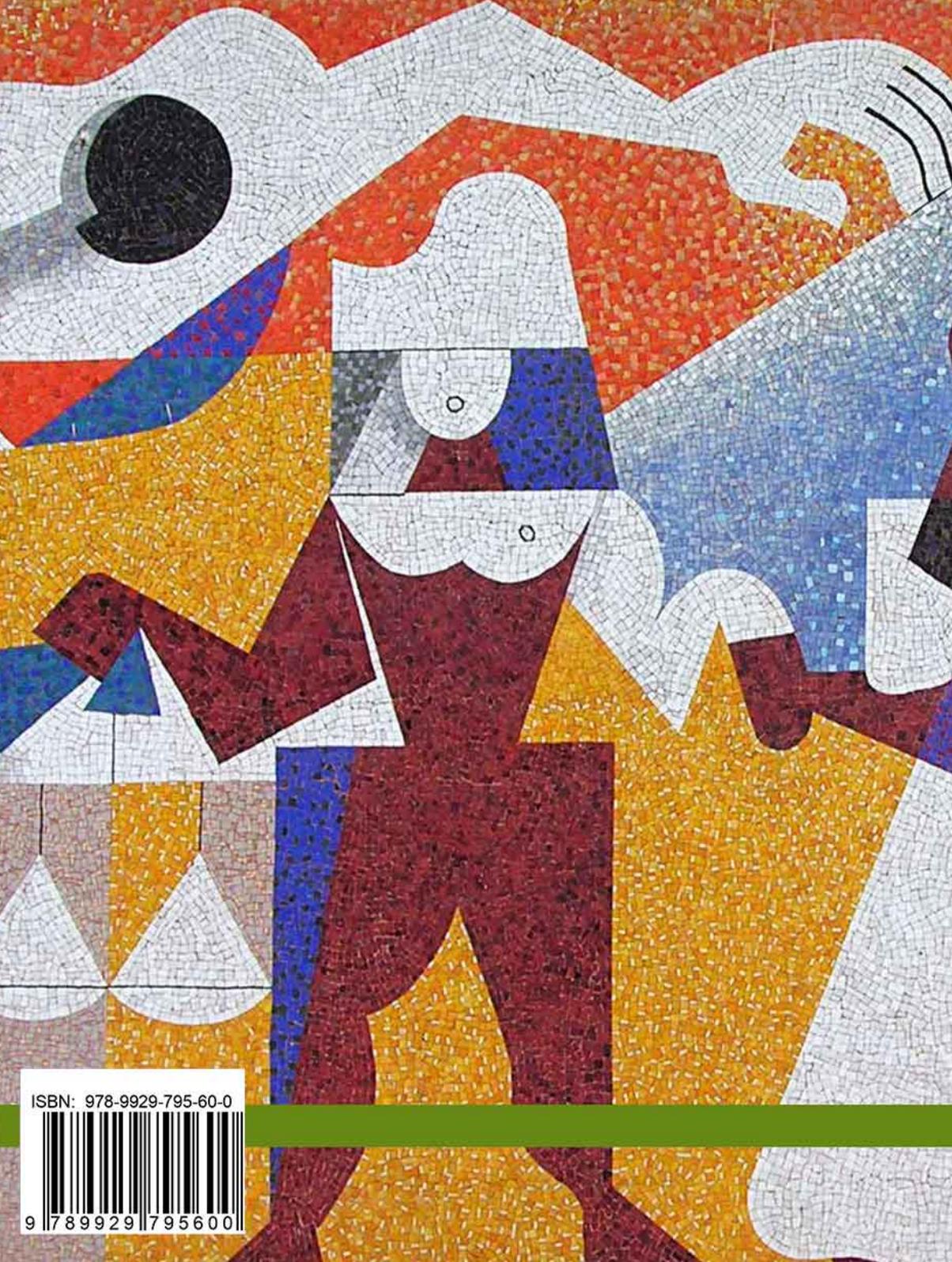
Zou, H., Zhu, X., Zhang, J., Wang, Y., Wu, X., Liu, F., Xie, X., & Chen, X. (2017). Reference equations for the six-minute walk distance in the healthy Chinese population aged 18-59 years. *PloS One*, 12(9). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0184669>

Zusman, O., Kagan, I., Bendavid, I., Theilla, M., Cohen, J., & Singer, P. (2019). Predictive equations versus measured energy expenditure by indirect calorimetry: A retrospective validation. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 38(3), 1206-1210. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2018.04.020>

Zverev, Y. P. (2003). Relationship between arm span and stature in Malawian adults. *Annals of Human Biology*, 30(6), 739-743. <https://doi.org/10.1080/03014460310001599608>



7a. Avenida 22-72 Zona 1
Centro Cívico, Ciudad de Guatemala
Guatemala, Centroamérica
PBX: 2412-1224



ISBN: 978-9929-795-60-0



9 789929 795600