

Caracterización clínica y nutricional de pacientes críticos evaluados mediante calorimetría indirecta en una unidad de cuidados intensivos de Cuenca, Ecuador

Laura Raquel Castillo Romero¹, Andrea Ximena López Becerra¹.

1. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Cuenca, Azuay-Ecuador.

CORRESPONDENCIA:

Laura Raquel Castillo Romero
Teléfono: 0969072723
Dirección: Azogues
Código Postal: 030102
Correo electrónico: lauritaacastillo4@gmail.com

Fecha de Recepción: 24-03-2024.
Fecha de Aceptación: 28-07-2024.
Fecha de Publicación: 30-12-2024.

MEMBRETE BIBLIOGRÁFICO:

Castillo L, López A. Caracterización clínica y nutricional de pacientes críticos evaluados mediante calorimetría indirecta en una unidad de cuidados intensivos de Cuenca, Ecuador. 2024; 16 (3): 95-102. DOI: <http://dx.doi.org/10.14410/2024.16.3.ao.14>

ARTÍCULO DE ACCESO DIRECTO



©2024 Castillo et al. Licencia Rev Med HJCA. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de "Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike4.0 International License" (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), la cual permite copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato; mezclar, transformar y crear a partir del material, dando el crédito adecuado al propietario del trabajo original.

El dominio público de transferencia de propiedad (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) aplica a los datos recolectados y disponibles en este artículo, a no ser que exista otra disposición del autor.

* Cada término de los Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS) reportados en este artículo ha sido verificado por el editor en la Biblioteca Virtual de Salud (BVS) de la edición actualizada a marzo de 2016, el cual incluye los términos MESH, MEDLINE y LILACS (<http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>).



RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La terapia nutricional forma parte fundamental del tratamiento en los pacientes críticos, y tiene relación con la respuesta y evolución del paciente durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos. En ciertos países, incluyendo el Ecuador, la evidencia sobre el soporte nutricional en pacientes críticos es aún limitada, lo que dificulta la implementación de estrategias basadas en datos locales. Por ello, el presente estudio tiene como objetivo describir las características clínicas y nutricionales de los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Vicente Corral Moscoso, en la ciudad de Cuenca, Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se realizó un estudio observacional descriptivo retrospectivo con 13 pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos de un Hospital de segundo nivel de referencia de la ciudad de Cuenca, Ecuador, el Hospital Vicente Corral Moscoso, en el año 2021. Los datos se recolectaron de la historia clínica y de documentos de control de los pacientes mediante un formulario. Las variables de estudio fueron: sexo, edad, motivo de ingreso, comorbilidades, estado nutricional inicial, severidad de la enfermedad, riesgo nutricional, uso de vasoactivos, cálculo de requerimientos energéticos por calorimetría indirecta y por fórmula dosis/peso, terapia nutricional, datos de laboratorio, ventilación mecánica, estadía en la unidad de cuidados intensivos, mortalidad.

RESULTADOS: La media del gasto energético en reposo medido mediante la calorimetría indirecta fue de 1728 ± 231 kcal/día y la media del gasto energético en reposo estimado por la fórmula del pulgar fue de 1718 ± 310 kcal/día. La media de las calorías realmente administradas fue de 999 ± 305 kcal/día, representando el 84 % de la media de la meta calórica (1118 ± 263 kcal/día) y el 57.81 % del gasto energético en reposo medido mediante calorimetría indirecta.

CONCLUSIÓN: La terapia nutricional en los pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Vicente Corral Moscoso al parecer no varía si se utiliza calorimetría indirecta o fórmula del pulgar. Debido a que la calorimetría indirecta es considerada el Gold estándar internacional en estos pacientes, debe ser utilizada siempre que esté disponible. Sin embargo, se requieren más estudios relacionados en Ecuador.

PALABRAS CLAVE: TERAPIA NUTRICIONAL, CALORIMETRÍA INDIRECTA, UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, ENFERMEDAD CRÍTICA, METABOLISMO ENERGÉTICO.

ABSTRACT

Clinical and nutritional characterization of critically ill patients evaluated by indirect calorimetry in an intensive care unit in Cuenca, Ecuador

BACKGROUND: Nutritional therapy is a fundamental part of the treatment for critically ill patients and is related to their response and evolution during their stay in the intensive care unit. In certain countries, including Ecuador, evidence on nutritional support in critically ill patients is still limited, which hinders the implementation of strategies based on local data. Therefore, this study aims to describe the clinical and nutritional characteristics of patients admitted to the intensive care unit of Hospital Vicente Corral Moscoso in Cuenca, Ecuador.

MATERIALS AND METHODS: A retrospective descriptive observational study was conducted with 13 patients from the Intensive Care Unit of a secondary-level referral hospital in Cuenca, Ecuador, Hospital Vicente Corral Moscoso, in 2021. Data was collected from medical records and patient monitoring documents using a questionnaire. The study variables were: sex, age, reason for admission, comorbidities, initial nutritional status, disease severity, nutritional risk, use of vasoactive drugs, calculation of energy requirements by indirect calorimetry and by the dose/weight formula, nutritional therapy, laboratory data, mechanical ventilation, length of stay in the intensive care unit, and mortality.

RESULTS: The mean resting energy expenditure measured by indirect calorimetry was 1728 ± 231 kcal/day, and the mean resting energy expenditure estimated by the thumb formula was 1718 ± 310 kcal/day. The mean calories actually administered was 999 ± 305 kcal/day, representing 84% of the mean caloric target (1118 ± 263 kcal/day) and 57.81% of the resting energy expenditure measured by indirect calorimetry.

CONCLUSION: Nutritional therapy in critically ill patients in the intensive care unit of Hospital Vicente Corral Moscoso does not appear to vary depending on whether indirect calorimetry or the thumb formula is used. Since indirect calorimetry is considered the international Gold standard for these patients, it should be used whenever available. However, further related studies are needed in Ecuador.

KEYWORDS: NUTRITION THERAPY, INDIRECT CALORIMETRY, INTENSIVE CARE UNITS, CRITICAL ILLNESS, ENERGY METABOLISM.

INTRODUCCIÓN

La terapia nutricional forma parte fundamental del tratamiento en los pacientes críticos, y tiene relación con la respuesta y evolución del paciente durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos. Numerosos estudios han demostrado que un soporte nutricional no adecuado en estos pacientes se asocia a un incremento de complicaciones y de la estancia hospitalaria [1,2].

La enfermedad crítica se asocia típicamente con un estado de estrés catabólico en el que los pacientes presentan una respuesta inflamatoria sistémica. En las últimas tres décadas, se han producido avances exponenciales en la comprensión de los efectos moleculares y biológicos de los nutrientes en el mantenimiento de la homeostasis en la población crítica. Recientemente, esta estrategia ha evolucionado hacia la terapia nutricional, en la que se considera que la alimentación ayuda a atenuar la respuesta metabólica al estrés, previene el daño celular oxidativo y modula favorablemente las respuestas inmunitarias [3].

Los requerimientos energéticos en los pacientes críticos son distintivos debido a múltiples factores y el aporte energético debe estar de acuerdo con las necesidades específicas del organismo durante la evolución de la enfermedad que lo aqueja. El gasto energético en reposo (GER) es la cantidad de energía que el organismo necesita para mantener sus funciones vitales básicas en condiciones de reposo. Una herramienta que permite cuantificar este requerimiento de manera individualizada en un momento específico es la calorimetría indirecta, y es el gold-standar para la determinación del GER en pacientes críticos. La calorimetría indirecta no siempre está disponible, por lo que muchas veces se utilizan fórmulas predictivas para el cálculo de los requerimientos del paciente [4].

En ciertos países, incluyendo el Ecuador, la evidencia sobre el soporte nutricional en pacientes críticos es aún limitada, lo que dificulta la implementación de estrategias basadas en datos locales. Es así como surge la necesidad de generar esta información. Por ello, el presente estudio tiene como objetivo describir las características clínicas y nutricionales de los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Vicente Corral Moscoso (HVCN), en la ciudad de Cuenca, Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional descriptivo retrospectivo en pacientes de la UCI de un Hospital de segundo nivel de referencia de la ciudad de Cuenca, Ecuador, el Hospital Vicente Corral Moscoso, en el año 2021. El universo estuvo conformado por la totalidad de pacientes de UCI del HVCN que cumplieron con criterios de inclusión y de exclusión durante el período de 2021. No se realizó muestreo, se estudió a la totalidad del universo. Los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de 18 años, pacientes más de 24 horas en ventilación mecánica con disponibilidad de calorimetría indirecta. Los criterios de exclusión fueron: historias clínicas incompletas, pacientes embarazadas, pacientes que han sido dados de alta antes de 2 días, pacientes con enfermedad renal crónica, pacientes con cetoacidosis.

Los datos se recolectaron de la historia clínica y de documentos de control de pacientes de la UCI del HVCN en el año de 2021 mediante un formulario. Los resultados se trabajaron en Excel, se analizaron las variables cuantitativas mediante la media aritmética ($\bar{x}$) y la desviación estándar (DS), y las variables cualitativas con frecuencias (N.º) y porcentajes (%). Los resultados se presentaron en tablas y gráficos. Las variables de estudio fueron: sexo, edad, motivo de ingreso, comorbilidades, estado nutricional inicial, severidad de la enfermedad, riesgo nutricional, uso de vasoactivos, cálculo de requerimientos energéticos por calorimetría indirecta y por fórmula dosis/peso, terapia nutricional, datos de laboratorio, ventilación mecánica, estadía en la Unidad de Cuidados Intensivos, mortalidad.

RESULTADOS

Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas al ingreso de los pacientes de la UCI del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, Ecuador. 2021.

SEXO		
VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Masculino	11	85
Femenino	2	15
Total	13	100
EDAD		
18-35	5	39
36-64	8	62
≥65	0	0
Total	13	100
MOTIVO DE INGRESO		
Clínico	11	85
Cirugía programada	2	15
Cirugía urgente	0	0
Total	13	100
COMORBILIDADES		
Si	3	23
No	10	77
Total	13	100
ESTADO NUTRICIONAL INICIAL		
Talla (m)	1.67	0.07
Peso (Kg)	66	9.77
IMC (kg/m2)	23.7	3.2
ESCALAS DE SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD		
APACHE II	21	2
SOFA	8	2
SAPS II	56	12
RIESGO NUTRICIONAL		
NUTRIC SCORE	5	1

Fuente: Base de datos de pacientes de UCI, HVCN, 2021.
Elaborado por: Laura Castillo, Ximena López.

De la totalidad del universo, el 85%, fueron de sexo masculino. El rango de edad más frecuente fue entre 36 y 64 años representado por el 62% de pacientes. El motivo de ingreso fue clínico, con una frecuencia del 85% de los casos, además, solo el 23% de pacientes presentaban comorbilidades al ingreso. Respecto al estado nutricional inicial, la media de la talla fue 1.67 ± 0.07 m con, peso 66 ± 9.77 kg y el IMC 23.7 ± 3.2 kg/m². Respecto a las escalas de

severidad que se aplicaron, la media fue de 21 ± 2.8 puntos para APACHE II que corresponde a un riesgo de mortalidad del 40 %, para SOFA de 8 ± 2 puntos con un riesgo de mortalidad del 15-20% y 56 ± 12 puntos para SAPS II con un riesgo de mortalidad del 50%.

Tabla 2. Media del GER según calorimetría indirecta en los pacientes de la UCI del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, Ecuador. 2021.

Pacientes	Media del GER (Kcal) según CALORIMETRÍA INDIRECTA
Paciente 1	1930
Paciente 2	1699
Paciente 3	1683
Paciente 4	1660
Paciente 5	1387
Paciente 6	1866
Paciente 7	1710
Paciente 8	1581
Paciente 9	1450
Paciente 10	1567
Paciente 11	1920
Paciente 12	2269
Paciente 13	1743
MEDIA	1728

Fuente: Base de datos de Excel de pacientes de UCI, HVCM, 2021.
Elaborado por: Laura Castillo, Ximena López.

El GER según calorimetría indirecta se obtuvo en base a la media de todas las mediciones diarias de cada paciente, cuyos valores medios se describen en la tabla 2. La media de todos los valores es 1728 ± 231 kcal/día.

Tabla 3. GER estimado según fórmula de peso – pulgar en los pacientes de la UCI del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, Ecuador. 2021.

Pacientes	GER (Kcal) según PULGAR
Paciente 1	2000
Paciente 2	1625
Paciente 3	1425
Paciente 4	2160
Paciente 5	1309
Paciente 6	1705
Paciente 7	1500
Paciente 8	1380
Paciente 9	1750
Paciente 10	2050
Paciente 11	1700
Paciente 12	2310
Paciente 13	1415
MEDIA	1718

Fuente: Base de datos de Excel de pacientes de UCI, HVCM, 2021.
Elaborado por: Laura Castillo, Ximena López.

El GER estimado según la fórmula de peso-pulgar, se obtuvo de los cálculos de cada paciente, cuyos valores se describen en la tabla 3. La media de todos los valores es 1718 ± 310 kcal/día.

Tabla 4. Media de la meta calórica según calorimetría indirecta, aporte calórico y porcentaje administrado en los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, Ecuador. 2021

Pacientes	Media de la meta calórica (Kcal)	Desvío estándar	Media del aporte calórico administrado (Kcal)	Desvío estándar	Porcentaje administrado (%)
Paciente 1	1456	456	1297	445	89
Paciente 2	1236	477	1003	327	81
Paciente 3	779	334	951	393	122
Paciente 4	1270	517	1277	478	101
Paciente 5	1054	458	905	493	86
Paciente 6	1716	497	1270	634	74
Paciente 7	1443	477	1072	414	74
Paciente 8	1305	450	1271	276	97
Paciente 9	871	356	659	293	76
Paciente 10	1153	491	1066	177	92
Paciente 11	1137	410	1178	547	104
Paciente 12	866	408	823	392	95
Paciente 13	1156	502	221	76	19
MEDIA	1188	263	999	305	84

Fuente: Base de datos de Excel de pacientes de UCI, HVCM, 2021.
Elaborado por: Laura Castillo, Ximena López.

La media de la meta calórica según calorimetría indirecta en cada paciente se describe junto con el desvío estándar en la tabla 4. La media de todos los valores es de 1188 ± 263 kcal/día. La media del aporte calórico realmente administrado en cada paciente se describe junto con el desvío estándar en la tabla 4. La media del aporte calórico realmente administrado tiene una media de 999 ± 305 kcal que representa el 84% de la media de la meta calórica calculada.

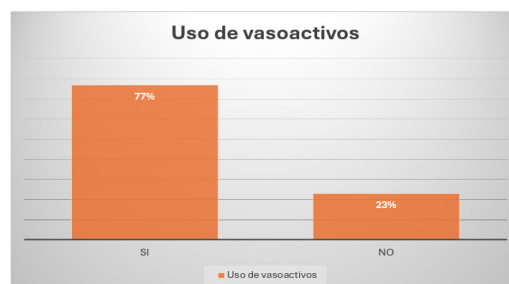
Tabla 5. Vía de administración de nutrición en los pacientes de la UCI del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, Ecuador. 2021.

Vía de administración de nutrición		
Variable	Frecuencia	Porcentaje (%)
Enteral	5	39
Parenteral	2	15
Mixta	6	46
Total	13	100

Fuente: Base de datos de Excel de pacientes de UCI, HVCM, 2021.
Elaborado por: Laura Castillo, Ximena López.

De la totalidad del universo, se utilizó en la mayoría de pacientes nutrición mixta, $n=6$ (46%) con el fin de llegar a la meta calórica.

Gráfico 1: Uso de vasoactivos en los pacientes de la UCI del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, Ecuador. 2021.



Fuente: Base de datos de Excel de pacientes de UCI, HVCM, 2021.
Elaborado por: Laura Castillo, Ximena López.

De la totalidad del universo, en 10 pacientes se utilizaron vasoactivos lo que representa el 77% y el restante 23%, es decir, 3 pacientes, no requirieron.

Tabla 6. Exámenes complementarios generales al ingreso y al alta en los pacientes de la UCI del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, Ecuador. 2021.

Exámenes complementarios generales				
Variable	Ingreso (Media)	Desvío estándar	Día de alta (Media)	Desvío estándar
Glucosa (mg/dl) *	139.0	31.6	121.0	27.2
Urea (mg/dl) *	41.5	36.1	40.5	14.2
Creatinina (mg/dl) *	1.3	1.8	0.5	0.2
Sodio (mmol/l) *	145.0	5.4	141.3	4.2
Potasio (mmol/l) *	3.8	0.5	3.9	0.3
Magnesio (mmol/l) *	1.8	0.3	2.0	0.3
Calcio (mg/dl) *	7.9	0.6	8.4	0.5
Fósforo (mg/dl) *	2.8	1.1	2.8	0.7
TGO (U/l) *	64.4	37.7	88.4	77.8
TGP (U/l) *	37.7	19.8	98.6	76.6
GGT (U/l) *	156.8	174.8	502.0	522.7
Fosfatasa alcalina (U/l) *	90.4	45.3	254.5	194.2
Bilirrubina total (mg/dl) *	0,6	0.36	0.39	0.19
Bilirrubina directa (mg/dl) *	0.37	0.20	0.22	0.11
Bilirrubina indirecta (mg/dl) *	0.28	0.20	0.15	0.10
Colesterol (mg/dl) *	108.3	30.1	155.7	50.4
HDL (mg/dl) *	40.4	27.0	31.1	10.7
LDL (mg/dl) *	41.4	23.8	89.6	44.0
Triglicéridos (mg/dl) *	186.5	98.2	173.1	69.6
Ferritina (ng/ml) *	403.9	206.1	474.2	254.7

*Valores normales según laboratorio de HVCN: Glucosa 70,0 – 100,0 mg/dl. Urea 10,0 – 50,0 mg/dl. Creatinina 0,70 – 1,20 mg/dl. Sodio 135,00 – 148,00 mmol/l. Potasio 3,50 – 5,30 mmol/l. Magnesio 1,2 – 2,5 mg/dl. Calcio 8,1 – 10,2 mg/dl. Fósforo 2,5 – 4,5 mg/dl. TGO 0,0 – 40,0 U/l. TGP 0,0 – 50,0 U/l. GGT 10,0 – 47,0 U/l. Fosfatasa alcalina 40,0 – 129,0 U/l. Bilirrubina total 0,0 – 1,1 mg/dl. bilirrubina directa 0,0 – 0,3 mg/dl. Bilirrubina indirecta 0,0 – 0,8 mg/dl. Colesterol 120,0 – 200,0 mg/dl. HDL en hombres >55 mg/dl y en mujeres >65 mg/dl. LDL 15,0 – 68,0 mg/dl. Triglicéridos 30,0 a 150,0 mg/dl. Ferritina 28,00 – 390,00 ng/ml.

Fuente: Base de datos de Excel de pacientes de UCI, HVCN, 2021.
Elaborado por: Laura Castillo, Ximena López.

De la totalidad del universo, la media de los valores de glucosa, reflejaron hiperglicemia tanto al ingreso como al alta, 139 ± 31,6 mg/dl y 121 ± 27,2 mg/dl, respectivamente. La función renal (urea, creatinina) es similar al ingreso y al alta con respecto a urea, sin embargo, la creatinina al ingreso tiene una media de 1, 3 ± 1,8 mg/dl y al alta una media de 0,5 ± 0,2 mg/dl. La función hepática (TGO, TGP, GGT, fosfatasa alcalina, bilirrubina total, bilirrubina directa, bilirrubina indirecta, colesterol, HDL, LDL, triglicéridos) muestra valores que se incrementan al alta, excepto en bilirrubinas, HDL y triglicéridos que, al contrario de los demás, disminuyen. Los electrolitos (sodio, potasio, magnesio, fósforo, calcio) muestran valores normales al ingreso y al alta. Se desglosan las medias y desvíos estándar de todos estos valores en la tabla 7. Finalmente, la ferritina tiene un valor por encima de lo normal de mayor cuantía al alta de 474.2 ± 254.7 ng/ml.

Tabla 7. Variables séricas relacionadas con estado nutricional al ingreso y al alta en los pacientes de UCI del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, Ecuador. 2021.

Variables séricas relacionadas con el estado nutricional				
Variable	Ingreso (Media)	Desvío estándar	Día de alta (Media)	Desvío estándar
Albúmina (g/dl) *	2.8	0.4	3.0	0.6
Prealbúmina (g/dl) *	0.1	0.05	0.2	0.04
Transferrina (mg/dl) *	142.3	32.2	177.9	52.8
Linfocitos (10 ³ /uL) *	1086.6	490.1	1383.6	280

*Valores normales según laboratorio de HVCN: Albúmina 3,5 – 5,2 g/dl. Prealbúmina 0,2 – 0,4 g/l. Transferrina 200 – 360 mg/dl. Linfocitos 2000 - 4000 10³/uL.

Fuente: Base de datos de Excel de pacientes de UCI, HVCN, 2021.
Elaborado por: Laura Castillo, Ximena López.

De la totalidad del universo, la media de albúmina al ingreso evidencia una hipoalbuminemia de 2,8 ± 0.4 g/dl que, aunque no logró alcanzar valores normales al alta, subió a 3,0 ± 0.6 g/dl. Respecto a la prealbúmina la media al ingreso fue de 0,1 ± 0.05 g/l, por debajo de lo normal, y al alta el valor aumenta y se engloba dentro del rango de normalidad con una media de 0,2 ± 0.04 g/l. Respecto a transferrina, se reflejó un valor por debajo de lo normal tanto al ingreso como al alta, sin embargo, la media al ingreso fue de 142,3 ± 32.2 mg/dl y al alta tiene una media de 177,9 ± 52.8 mg/dl. Finalmente, el valor de linfocitos evidencia linfopenia tanto al ingreso como al alta, sin embargo, como en variable anteriores, al ingreso muestra un valor de 1086.6 ± 490.1 10³/uL, pero éste se eleva al alta con una media de 1383,6 ± 280 10³/uL.

Tabla 8. Variables antropométricas en los pacientes de la UCI del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, Ecuador. 2021.

Variables séricas relacionadas con el estado nutricional				
Variable	Ingreso (Media)	Desvío estándar	Día de alta (Media)	Desvío estándar
Circunferencia braquial (cm)	28.5	2.7	27.2	2.8
Circunferencia pantorrilla (cm)	33.0	4.2	31.4	4.0
Circunferencia muslo (cm)	46.9	6.1	45.4	5.6

Fuente: Base de datos de Excel de pacientes de UCI, HVCN, 2021.
Elaborado por: Laura Castillo, Ximena López.

De la totalidad del universo, la media al ingreso de circunferencia braquial fue de 28.5 ± 2.7 cm y 27.2 ± 2.8 cm al alta. De circunferencia de pantorrilla, al ingreso la media fue de 33 ± 4.2 cm y 31.4 ± 4 cm al alta. Finalmente, la circunferencia de muslo refleja una media al ingreso de 46.9 ± 6.1 cm y al día del alta de 45.4 ± 5.6 cm.

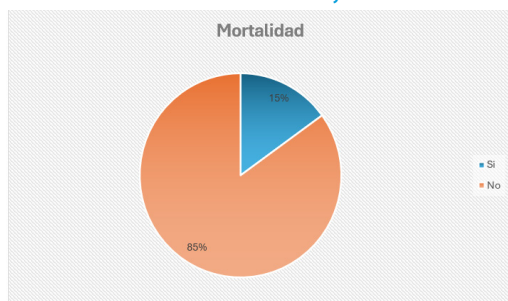
Tabla 9. Días de ventilación mecánica y de estadía de los pacientes en la UCI del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, Ecuador. 2021.

Resultado clínicos		
Variable	Media	Desvío estándar
Días de ventilación mecánica	7	5
Días de estadía	13	8

Fuente: Base de datos de Excel de pacientes de UCI, HVCN, 2021.
Elaborado por: Laura Castillo, Ximena López.

De la totalidad del universo, los pacientes estuvieron en ventilación mecánica una media de 7 ± 5 días y a su vez la estadía total en UCI tuvo una media de 13 ± 8 días.

Gráfico 2: Mortalidad de los pacientes en la UCI del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, Ecuador. 2021.



Fuente: Base de datos de Excel de pacientes de UCI, HVC, 2021.

Elaborado por: Laura Castillo, Ximena López.

DISCUSIÓN

En la presente investigación se describe la terapia nutricional utilizada en los pacientes críticos de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Vicente Corral Moscoso en el año 2021, analizando las características sociodemográficas y clínicas, así como las calorías calculadas mediante calorimetría indirecta, estimadas mediante fórmulas de peso-pulgar y los aportes calóricos reales administrados con la provisión de soporte nutricional.

En el presente estudio, con relación a la variable sexo, de los 13 pacientes, el 85 % fueron hombres. De igual manera, el sexo masculino predominó en las Unidades de Cuidados Intensivos en estudios realizados en países como Dinamarca (65%) [5] y EE.UU. (70%) [6]. Este factor biológico es de importancia dado que en hombres aumenta el GER y por ende los requerimientos son más elevados [4]. En un estudio retrospectivo realizado por Segadilha et al. [7] en Brasil, en donde se evaluó el GER en pacientes críticos, se obtuvo mediante calorimetría indirecta un valor significativamente mayor en hombres comparado con mujeres ($P < 0.001$). En nuestro estudio debido a que se cuentan con 2 pacientes femeninas no se pudo realizar tal comparación.

La edad juega un papel importante en la determinación del GER pues, a medida que se produce el envejecimiento hay cambios en la composición corporal como la reducción de masa libre de grasa y reducción del GER [4,7]. En nuestro estudio, todos los pacientes tuvieron más de 18 y menos de 65 años (el 62% estuvo en un rango etario de 36-64 años). Esto, a diferencia de países como Dinamarca. [5] y EE.UU [6], en investigaciones realizadas sobre terapia nutricional se describen rangos etarios mayores: 51-75 años y 52-92 años respectivamente, quizá debido a la mayor esperanza de vida de su población.

En nuestra investigación el motivo de ingreso más frecuente fue clínico (85%), de los cuales la mayoría fueron por trauma craneoencefálico sin criterio quirúrgico. De igual modo, en varios estudios retrospectivos que evalúan el suministro de terapia nutricional mediante calorimetría indirecta y fórmulas predictivas en grupos de pacientes críticos prevalecen las patologías clínicas con el 72.2 % en

Brasil [7], el 52 % en Dinamarca [5] y el 76.15 % en Israel [8], entre éstas se encuentran: sepsis, afecciones de las vías respiratorias, enfermedad cardíaca y otras clasificadas como no quirúrgicas (trauma en general) [5,7,8].

El estado nutricional según la OMS es definido como el estado de salud generado a base de una alimentación sana. Es interpretado antropométricamente de manera usual con el índice de masa corporal (IMC) [9]. En el paciente crítico este parámetro es esencial previo al ingreso a UCI y al inicio de soporte nutricional, pues la desnutrición y la obesidad afectan el proceso de recuperación con resultados clínicos pobres y mayor riesgo de complicaciones [10]. Landes et al. [6] y Morbitzer et al. [10] señalan que, la medición del IMC es importante porque con frecuencia los individuos con obesidad tienen el riesgo de subalimentación debido a que se tiende a subestimar las calorías que deben aportarse y se interpreta incorrectamente los reservorios por su estado nutricional. Por el contrario, en la población con desnutrición las calorías se sobreestiman. Segadilha et al. [7], Morbitzer et al. [10] y González-Granda et al. [11] en estudios sobre terapia nutricional en pacientes de terapia intensiva calculan el promedio de IMC: 27.6 ± 6.9 kg/m², 27.5 ± 6.7 kg/m² y 26.5 ± 2.12 kg/m² respectivamente. Allingstrup et al. [5] señala el promedio de IMC de 22 ± 4.24 kg/m², un resultado similar al estado nutricional inicial de los pacientes del presente estudio que fue 23.7 kg/m² ± 3.2 kg/m².

En el presente estudio, al ingreso la media de APACHE II fue de 21 ± 2 puntos, SOFA de 8 ± 2 puntos y SAPS II de 56 ± 12 puntos que representan un riesgo de mortalidad del 40%, del 15-20% y del 50%, respectivamente. Resultados similares se reportan en el estudio TICACOS [12], de 2021, con un APACHE de 22.1 ± 7.4 puntos (riesgo de mortalidad del 40%) y SOFA de 7.5 ± 3.2 puntos (riesgo de mortalidad del 15-20%). En contraste, González-Granda et al. [11] en su estudio describen porcentajes de riesgo de mortalidad ligeramente mayores con un APACHE II de 28.7 ± 7 puntos que corresponde a un riesgo de mortalidad del 55% y SOFA de 12.1 ± 3.3 puntos con riesgo de mortalidad del 40-50%. En el estudio de Allingstrup et al. [5] se describe un porcentaje de riesgo de mortalidad menor para la escala SAPS II, con una media de 47 ± 12 puntos (riesgo de mortalidad del 25 %), esta diferencia puede deberse a una menor gravedad de los pacientes al ingreso.

La escala NUTRIC SCORE evalúa el riesgo nutricional de los pacientes y su asociación con resultados clínicos desfavorables (mayor mortalidad y días de ventilación) [13]; fue desarrollada específicamente para los pacientes de UCI. En nuestro estudio, el NUTRIC SCORE al ingreso fue 5 ± 1 puntos, es decir, un puntaje alto asociado a malos resultados clínicos, por lo que los pacientes serían beneficiarios de la terapia nutricional intensiva. Similar resultado fue reportado por González-Granda et al. [11], con un puntaje de NUTRIC SCORE de 6 ± 0.14 puntos.

La media del GER estimado por fórmula del pulgar (25 kcal/kg/día) en el presente estudio fue de 1718 ± 323 kcal/día. Morbitzer et al. [10] y Allingstrup et al. [5] describen fórmulas de peso recomendadas en la guía de nutrición para pacientes críticos de la ESPEN (25 kcal/kg/día) con resultados de 2004 ± 376 kcal/día y 1887 ± 422 kcal/día, respectivamente. El GER en estos 2 estudios es superior al

observado en la presente investigación, debido a que los pesos de los pacientes son mayores. En la investigación de Mortbitzer et al. [10] el peso promedio fue de 80.5 ± 19.6 kg y en el de Allingstrup et al. [5] fue de 80 ± 14.1 kg, en tanto que en la presente investigación fue 66 ± 9.7 kg.

Las guías de práctica clínica desarrolladas por la ESPEN, ASPEN y SEMICYUC recomiendan el uso de calorimetría indirecta como Gold estándar en el paciente crítico debido a la precisión al medir el GER y a la adaptabilidad de este método a los cambios que vive este individuo, lo que permite administrar aportes nutricionales más cercanos a las necesidades reales y por ende mejores resultados clínicos [3,14,15]. Se realizaron investigaciones en distintos países utilizando la calorimetría indirecta en los que se sugirió que cuando haya disponibilidad de la misma, sea éste el método que guíe la terapia nutricional. En China [16,17] se obtuvo un promedio de GER de 1443 ± 155 kcal/día, en Brasil [7] la media fue 1568.07 ± 374.23 kcal/día y en EE. UU. [10] fue 1957 ± 571 kcal/día; el GER promedio para nuestra población fue de 1728 ± 231 kcal/día. Estas mediciones varían debido a los distintos parámetros que influyen al determinar el GER según la CI tales como: etnia, peso, talla, índice de masa corporal, edad, sexo, patología, etc[4].

La ESPEN define una alimentación óptima cuando se alcanza el 70-100% del GER. Se considera subalimentación cuando se logra menos del 70% y sobrealimentación más del 100% del GER objetivo [14]. Estas dos condiciones han demostrado desencadenar malos resultados y complicaciones como desbalances electrolíticos, deterioro de la función orgánica, infecciones, falla en el destete de la ventilación mecánica, aumento de la estancia en UCI y mayores costos para el paciente y las instituciones de salud [3,12]. En la UCI del HVCM, está estandarizado que la meta calórica global es el 75% del GER y las metas calóricas diarias son: 25% el primer día, 50% el segundo día, 75 % del tercer al sexto día y 100% a partir del séptimo día, porcentajes calculados a partir del GER diario. En los pacientes de este estudio, la media de la meta calórica medida según CI fue 1188 ± 263 kcal/día. El promedio de las calorías realmente administradas fue 999 ± 305 kcal/día, representando el 84 % de la meta calórica calculada (1188 ± 263 kcal/día) y el 57.81% del GER promedio (1728 ± 231 kcal/día) medido por calorimetría indirecta. Esto evidencia que aparentemente la meta calórica estandarizada en UCI del HVCM no fue alcanzada y que está por debajo de lo recomendado por la ESPEN (70-100% del GER). Las posibles causas descritas en las historias clínicas de nuestra investigación que no permitieron alcanzar las metas propuestas fueron: distensión abdominal, débitos por sonda nasogástrica, diarrea, pancreatitis, hipertrigliceridemia, intolerancia a la dieta enteral y suspensión por procedimientos. Esta información es de gran importancia clínica pues demuestra que las metas que se pautan no se administran.

En el presente estudio, el GER medido mediante CI fue 1728 ± 231 kcal/día, aparentemente similar a lo estimado mediante la fórmula del pulgar de 1718 ± 310 kcal/día. Allingstrup et al. [5] reportan que el promedio del GER medido por CI de 1887 ± 403 kcal/día fue parecido al estimado mediante la fórmula del pulgar de 1875 ± 318 kcal/día. Singer et al. [12] encontraron en su estudio que hubo una diferencia no significativa ($p=0.33$) del GER promedio según CI: $1953 \pm$

580 kcal/día y fórmula del pulgar: 1942 ± 360 kcal/día. Por otro lado, Landes et al. [6] hallaron en su estudio un GER estimado mediante la fórmula de peso de 2067 ± 341 kcal/día que parece ser mayor al calculado por CI de 1976 ± 481 kcal/día. Lo descrito indica que podría no haber diferencias marcadas entre uno u otro método al medir el GER, sin embargo, se sigue considerando a la calorimetría indirecta como Gold-estándar.

En los marcadores de laboratorio relacionados específicamente con el estado nutricional, los pacientes de nuestro estudio presentaron al ingreso hipoalbuminemia de 2.8 ± 0.4 g/dl con posterior elevación al alta a 3 ± 0.6 g/dl. Se registra igual condición en la prealbúmina inicial de 0.1 ± 0.05 g/dl y al alta de 0.2 ± 0.04 g/dl. Landes et al., concluyen que el aumento de los valores de albúmina y prealbúmina tienen una correlación significativa con la correcta administración de terapia nutricional (Albúmina: $p=0.003$, $r=0.56$. y Prealbúmina $p=0.02$ y $r=0.45$). Estas proteínas al ser reactantes negativos de fase aguda inicialmente disminuyen, pero se elevan con una adecuada nutrición, una apropiada tolerancia a la misma y la resolución de la situación clínica [6]. Otras variables relacionadas con el estado nutricional son la transferrina y los linfocitos. En nuestro estudio, el valor promedio al ingreso de la transferrina fue 142.3 ± 32.2 mg/dl y al alta de 177.9 ± 52.8 mg/dl, ambos por debajo del límite normal, esto se debe al estado inflamatorio propio del paciente crítico [13]. Además, los pacientes de nuestro estudio presentaron linfopenia al ingreso de 1086 ± 490.1 $10^3/uL$ y al alta de 1383.6 ± 280 $10^3/uL$, probablemente esto se debe al paso de los linfocitos al espacio extravascular y al endotelio de los vasos sanguíneos como respuesta al trauma generado [13].

CONCLUSIÓN

La media del gasto energético en reposo medido mediante la calorimetría indirecta fue de 1728 ± 231 kcal/día y la media del gasto energético en reposo estimado por la fórmula del pulgar fue de 1718 ± 310 kcal/día. La media de las calorías realmente administradas fue de 999 ± 305 kcal/día, representando el 84 % de la media de la meta calórica (1188 ± 263 kcal/día) y el 57.81 % del gasto energético en reposo medido mediante calorimetría indirecta.

La terapia nutricional en los pacientes críticos de UCI del HVCM al parecer no varía si se utiliza CI o fórmula del pulgar. Debido a que la CI es considerada el Gold estándar internacional, en estos pacientes, debe ser utilizada siempre que esté disponible. Sin embargo, se requieren más estudios relacionados en Ecuador.

ABREVIATURAS

GER: gasto energético en reposo; HVCM: Hospital Vicente Corral Moscoso; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos, CI: calorimetría indirecta.

AGRADECIMIENTOS

No aplica

FINANCIAMIENTO

Autofinanciado

DISPONIBILIDAD DE DATOS Y MATERIALES

La información fue tomada de la historia clínica digital del paciente y de datos provistos por el equipo de ventilación mecánica; toda aquella información fue anonimizada mediante códigos y se mantendrá bajo el principio de confidencialidad, además no será publicada ni durante el estudio ni luego de su presentación.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

LC, AL: Recolección y análisis de datos, revisión bibliográfica, redacción de manuscrito.

Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

INFORMACIÓN DE LOS AUTORES

- Laura Raquel Castillo Romero: Médico General por la Universidad de Cuenca.  ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8499-7923>

- Andrea Ximena López Becerra: Médico General por la Universidad de Cuenca.  ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2425-7235>

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores no reportan ningún conflicto de interés. Este artículo está basado en el trabajo previo a la obtención de titulación de los autores, que se encuentra disponible en el repositorio institucional de la Universidad de Cuenca.

APROBACIÓN ÉTICA Y CONSENTIMIENTO DE PARTICIPACIÓN

Este trabajo de investigación cuenta con la aprobación del Comité de ética en Investigación de Seres Humanos de la Universidad de Cuenca.

CONSENTIMIENTO PARA PUBLICAR

Todos los autores dieron su consentimiento para la publicación del presente.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Castillo L, López A. Caracterización clínica y nutricional de pacientes críticos evaluados mediante calorimetría indirecta en una unidad de cuidados intensivos de Cuenca, Ecuador. 2024; 16 (3): 95-102. DOI: <http://dx.doi.org/10.14410/2024.16.3.ao.14>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lázaro-Martín N, Catalán González M, García-Fuentes C, Terceros-Almanza L, Montejo-González JC. Análisis de los cambios en las prácticas de nutrición en UCI tras una intervención en el proceso. *Medicina Intensiva*. 2015; 39(9): 527-588. DOI: 10.1016/j.medin.2015.04.010
2. Heylad DK, Dhaliwal R, Drover JW, Gramlich L, Dodek P. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2003; 27(5):355-373. DOI: <https://doi.org/10.1177/0148607103027005355>
3. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al, the Society of Critical Care Medicine and the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2016; 40(2): 159-211. DOI: <https://doi.org/10.1177/0148607115621863>
4. Arroyo-Sánchez A. Calorimetría indirecta en cuidado crítico: una revisión narrativa. *Revista de Nutrición Clínica Y Metabolismo*. 2020; 3(2):45-56. DOI: <https://doi.org/10.35454/rncm.v3n2.88>
5. Allingstrup M, Kondrup J, Wiis J, Pedersen U, Hein-Rasmussen R, Rye M, et al. A. Early goal-directed nutrition versus standard of care in adult intensive care patients: the single-centre, randomised, outcome assessor-blinded EAT-ICU trial. *Intensive Care Med*. 2017; 43(11):1637-1647. doi: 10.1007/s00134-017-4880-3
6. Landes S, McClave S, Frazier T, Lowen C, Hurt R. Indirect Calorimetry: Is it Required to Maximize Patient Outcome from Nutrition Therapy?. *Current nutrition reports*. 2020. 5(3), 233-239. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s13668-016-0171-9>.
7. Segadilha N, Rocha E, Tanaka L, Gomes K, Espinoza R, Peres W. Energy Expenditure in Critically Ill Elderly Patients: Indirect Calorimetry vs Predictive Equations. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2017; 41(5):776-784. DOI: 10.1177/0148607115625609
8. Pierre Singer; Ronit Anbar; Jonathan Cohen; Haim Shapiro; Michal Shalita-Chesner; Shaul Lev; Elad Grozovski; Miryam Theilla; Sigal Frishman; Zecharia Madar. The tight calorie control study (TICACOS): a prospective, randomized, controlled pilot study of nutritional support in critically ill patients. *Intensive care med*. 2012; 37(4): 601-609. doi:10.1007/s00134-011-2146-z
9. World Health Organization. Nutrition for a healthy life – WHO recommendations [sede Web]: World Health Organization; 2023. Disponible en: <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/nutrition---maintaining-a-healthy-lifestyle>
10. Morbitzer K, Wilson W, Chaben A, Darby A, Dehne K, Brown E, Rhoney D, Jordan D. Energy Expenditure in Critically Ill Adult Patients With Acute Brain Injury: Indirect Calorimetry vs. Predictive Equations. *Frontiers in Neurology*. 2020; 10:1426. doi: 10.3389/fneur.2019.01426.
11. González-Granda A, Schollenberger A, Haap M., Riessen R., Bischoff S. Optimization of Nutrition Therapy with the Use of Calorimetry to Determine and Control Energy Needs in Mechanically Ventilated Critically Ill Patients: The ONCA Study, a Randomized, Prospective Pilot Study. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2019; 43(4):481-489. doi: 10.1002/jpen.1450
12. Singer P, De Waele E, Sanchez C, Ruiz Santana S, Montejo JC, Laterre PF, Soroksky A, Moscovici E, Kagan I. TICACOS international: A multi-center, randomized, prospective controlled study comparing tight calorie control versus Liberal calorie administration study. *Clin Nutr*. 2021 Feb;40(2):380-387. doi: 10.1016/j.clnu.2020.05.024. Epub 2020 May 30. Erratum in: *Clin Nutr*. 2023 Mar;42(3):440-441. doi: 10.1016/j.clnu.2022.12.009.
13. Ugarte S, Laca M, Matos A, Sánchez V, editores. *Fundamentos de terapia nutricional en cuidados críticos*. Bogotá: Editorial Distribuna; 2017.
14. Singer P, Reintam A, Berger M, Alhazzani W, Calder P, Casaer M, Hiesmayr M, Mayer K, Montejo J.C., Pichard C, Preiser J.C., Zanten A, Oczkowski S, Szczeklik W, Bischoff S. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clinical Nutrition*. 2019; 38(1):48-79. Disponible en: [https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614\(18\)32432-4/fulltext](https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(18)32432-4/fulltext)
15. Vaquerizo C, Bordejé L, Fernández J.F. Recomendaciones para el trata-

- miento nutrometabólico especializado del paciente crítico: introducción, metodología y listado de recomendaciones. Grupo de Trabajo de Metabolismo y Nutrición de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Medicina intensiva. 2020; 44(S1): 1-84. DOI: 10.1016/j.medin.2020.02.008
16. Zhao S, Duan L, Yu G, Zou Q, Wu Q, Wang H, He X. Changing laws of rest energy expenditure in critically ill patients and the intervention effect for nutritional support: a prospective study. Zhonghua wei zhong bing ji jiu yi xue. 2019 ;31(12):1512-6. doi: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.12.015.
17. Duan J, Zheng W, Zhou H, Xu Y, Huang H. Energy delivery guided by indirect calorimetry in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. Critical Care. 2021; 25:88. DOI: 10.1186/s13054-021-03508-6