



Sarcopenia en el paciente crítico bajo ventilación mecánica valorada por ultrasonido

Sarcopenia in the critically ill patient under mechanical ventilation assessed by ultrasound
Sarcopenia no paciente em estado crítico sob ventilação mecânica avaliada por ultrassom

Luis Fernando Lerma Alvarado,* Daniel E Córdova Galván,† Juan Gerardo Esponda Prado,§ Carlos Paredes Manjarrez,‡ Mayra Carmina Moreno Lozano‡

RESUMEN

Introducción: la sarcopenia es la pérdida progresiva y generalizada de masa muscular esquelética. Se considera que la quinta parte de los pacientes admitidos en la UCI ya muestran cierto grado de sarcopenia.

Objetivo: identificar la incidencia de sarcopenia en el paciente crítico bajo ventilación mecánica mediante el grosor muscular, valorado por ultrasonido.

Material y métodos: estudio observacional, longitudinal, analítico para identificar la evolución de sarcopenia utilizando rastreo ultrasonográfico en pacientes con ventilación mecánica de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), utilizando transductor lineal de alta frecuencia (5-10 MHz) sobre el muslo para evaluar el grosor anterior del muslo y recto femoral; además elastometría en 2D. Fue analizado con estadística descriptiva, t de Student para muestras pareadas o test de Wilcoxon según normalidad de los datos, con $p < 0.05$ para ser significativo y usando el paquete estadístico SPSSv26.0.

Resultados: participaron 16 pacientes hospitalizados en UCI, con edad de 50 ± 17 años, eran 10 (62%) hombres. Presentaron diagnóstico de choque séptico tres (18.8%), carcinoma renal, empiema y choque séptico en uno (6.3%). La media del ancho del recto femoral en centímetros fue al inicio de 4.4 ± 1.4 y a los siete días de 3.9 ± 1.4 ($p < 0.000$). Elastometría en metros por segundo fue al inicio 0.9 ± 0.3 y a los siete días 0.6 ± 0.1 ($p < 0.004$).

Conclusión: la sarcopenia se comprobó con las evaluaciones del recto femoral y elastometría.

Palabras clave: sarcopenia, paciente en estado crítico, ventilación mecánica.

ABSTRACT

Introduction: sarcopenia is progressive and generalized loss of muscular mass. It is calculated fifth part of patients admitted in ICU present some grade of sarcopenia.

Objective: to evaluate sarcopenia in the critically ill patient on mechanical ventilation assessed by ultrasound.

Material and methods: observational longitudinal analytical study to identify the evolution of sarcopenia using ultrasonography tracking in mechanically ventilated patients in the Intensive Care Unit (ICU), using a high-frequency linear transducer (5-10 MHz) on the thigh to compare the thigh muscle thickness and the anterior fascia of rectus femoris and 2D elastometry. It was analyzed with descriptive statistics, Student's T for paired samples or Wilcoxon test according to the normality of the data, with $p < 0.05$ to be significant and using the SPSSv26.0 statistical package.

Results: 16 patients hospitalized in the ICU participated, aged 50 ± 17 years, 10 (62%) were male, three (18.8%) had a diagnosis of septic shock, one (6.3%) presented renal carcinoma, empyema and septic shock in, the measurements of the rectus femoris rectus widths in centimeters was 4.4 ± 1.4 at the beginning and 3.9 ± 1.4 after seven days ($p < 0.000$). Elastometry in meters per second was 0.9 ± 0.3 at the beginning and 0.6 ± 0.1 after seven days ($p < 0.004$).

Conclusion: sarcopenia was verified with rectus femoris and elastometry evaluations.

Keywords: sarcopenia, critically ill patient, mechanical ventilation.

RESUMO

Introdução: sarcopenia é a perda progressiva e generalizada de massa músculo esquelético. Considera-se que um quinto dos pacientes internados em UTI já apresenta algum grau de sarcopenia.

Objetivo: identificar a incidência de sarcopenia no paciente em estado crítico sob ventilação mecânica usando a espessura muscular, avaliada por ultrassom.

Material e métodos: estudo observacional, longitudinal e analítico para identificar a evolução da sarcopenia por meio de rastreamento ultrasonográfico em pacientes com ventilação mecânica na Unidade de Terapia Intensiva, usando um transdutor linear de alta frequência (5-10 MHz) na coxa para avaliar a espessura anterior da coxa e do músculo reto femoral, além de elastometria 2D. Os dados foram analisados com estatísticas descritivas, teste t de Student para amostras pareadas ou teste de Wilcoxon, de acordo com a normalidade dos dados, com $p < 0.05$ para ser considerado significativo e usando o pacote estatístico SPSS v26.0.

Resultados: participaram 16 pacientes internados na UTI, com idade entre 50 ± 17 anos, sendo 10 (62%) do sexo masculino, 3 (18.8%) com diagnóstico de choque séptico, carcinoma renal, empiema e choque séptico em 1 (6.3%). A largura média do músculo reto femoral em centímetros foi de 4.4 ± 1.4 na linha de base e 3.9 ± 1.4 em 7 dias; $p < 0.000$. A elastometria em metros por segundo foi de 0.9 ± 0.3 na linha de base e de 0.6 ± 0.1 aos 7 dias; $p < 0.004$.

Conclusões: a sarcopenia foi comprovada pelas avaliações do reto femoral e da elastometria.

Palavras-chave: sarcopenia, paciente em estado crítico, ventilação mecânica.

Abreviaturas:

ICUAW = debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos [intensive care unit-acquired weakness]

UCI = Unidad de Cuidados Intensivos

INTRODUCCIÓN

La sarcopenia es la pérdida progresiva y generalizada de masa muscular esquelética y la función muscular caracterizada por la fuerza o rendimiento que se considera como riesgo de mala calidad de vida y generalmente relacionada con el proceso de envejecimiento, que está asociada generalmente a la osteoporosis, siendo dos factores que determinan la longevidad en adultos mayores.^{1,2}

La pérdida de masa muscular inicia en la edad mediana y se acelera hasta 10% por década alrededor de los 65 años y es indistinto tanto para el hombre como para la mujer.³

Se considera prevalencia de 6-22% de la población por encima de los 65 años, de 14-38% para aquellos que residen en hogares de adulto mayor y de 10 % de los hospitalizados.⁴

Contribuyen a su aparición, la menor actividad física, la malnutrición, la comorbilidad y la existencia de diversos cambios hormonales (hormonas sexuales, hormona de crecimiento, factor de crecimiento similar a la insulina [insulin-like growth factor], vitamina D), bioquímicos (interleucinas, miostatina) y genéticos (gen de la miostatina, gen de la enzima angioconvertasa).⁵

* Alumno de Posgrado de la Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle Ciudad de México, México.

† Hospital Ángeles Pedregal. Ciudad de México, México.

§ Hospital Ángeles Pedregal. Facultad de Medicina Universidad La Salle. Ciudad de México, México.

Recibido: 03-06-2024. Aceptado: 10-10-2024.

Citar como: Lerma ALF, Córdova GDE, Esponda PJG, Paredes MC, Moreno LMC. Sarcopenia en el paciente crítico bajo ventilación mecánica valorada por ultrasonido. Med Crit. 2024;38(5):345-348. <https://dx.doi.org/10.35366/118230>

La sarcopenia se refiere a una masa muscular menor o igual a 7 kg/m² en hombres y de 5.4 kg/m² en mujeres, y fuerza de prensión manual menor o igual a 26 kg para hombres y de 18 kg para mujeres. Una velocidad de la marcha menor o igual a 0.8 m/s que también se utiliza como punto corte para un bajo rendimiento físico.⁶

Así, los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) debido a una enfermedad que necesiten de una estancia prolongada, desarrollarán una forma nueva de debilidad muscular durante la estancia en la UCI que se conoce como «debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos» (ICUAW).⁷

Esta ICUAW evocada por una enfermedad crítica puede deberse a neuropatía axonal, miopatía primaria o ambas, que culminan en pérdida de fuerza muscular y/o atrofia muscular.⁸

El paciente en estado crítico se caracteriza por un metabolismo de estrés catabólico en el que presenta una respuesta inflamatoria sistémica asociada a complicaciones de morbilidad infecciosa, disfunción orgánica múltiple y hospitalización prolongada, que originan la sarcopenia.⁹

Por lo que, Nijholt W, mediante un metaanálisis, refiere que la disminución del grosor de algunos músculos específicos, como el recto femoral y el recto abdominal, son cambios tempranos, observado en dos estudios que describen la validez de la ecografía para predecir la masa corporal magra mostraron una buena validez en comparación con la absorciometría de rayos X de energía dual ($r^2 = 0.92$ a 0.96).¹⁰

Connolly B menciona la utilidad del ultrasonido para valorar la masa corporal magra, además de evaluar los cambios de desgaste muscular secundarios a proteólisis y necrosis muscular evidenciados mediante biopsia de músculo, debido a su utilidad clínica para evaluar la trayectoria del cambio en la arquitectura del músculo esquelético periférico durante una enfermedad crítica, complementando una caracterización más detallada, aunque poco utilizada, a partir del análisis de biopsias musculares.¹¹

De ahí que las mediciones ultrasonográficas en pacientes de la UCI se han utilizado en los músculos de las extremidades superiores e inferiores y han mostrado, de manera confiable, una reducción del tamaño del músculo y un aumento de la ecogenicidad, lo que significa disminución de la calidad del músculo.¹²

El que se considera que la quinta parte de los pacientes admitidos en una UCI ya muestra cierto grado de sarcopenia,¹³ es la motivación para realizar este estudio evaluando el grosor muscular.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, longitudinal, prospectivo y analítico realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos

del Hospital Ángeles Pedregal en pacientes mayores de 35 años que fueron sometidos a ventilación mecánica controlada en modo asistido por volumen o presión durante siete días. Fueron excluidos aquellos con amputación supracondílea en miembros pélvicos, alteraciones del musculoesquelético como miopatías inflamatorias, rabdomiólisis, miastenia gravis, síndrome compartimental y celulitis en región anterior de muslo. La selección de pacientes se hizo mediante muestra no probabilística.

Fue realizada una revisión del historial clínico para identificar edad, sexo, diagnóstico de internamiento.

Para valorar la sarcopenia se hizo rastreo ultrasonográfico en músculos de la extremidad inferior, ya que estos son los más propensos a la sarcopenia temprana. Especialmente se valoraron el grosor del recto femoral y vasto intermedio, de la siguiente manera: en decúbito supino se trazó una línea recta desde la espina iliaca anteroinferior hasta el borde superior de la rótula en la pierna con cinta métrica y se marcó el punto intermedio. La medición se realizó siempre en el mismo punto. Con transductor lineal de alta frecuencia (5-10 MHz) y Equipos Siemens ACUSON Sequoia; el transductor se colocó perpendicular al eje largo del muslo y la vista transversal de la parte anterior del muslo. Se realizaron las siguientes medidas en modo B:

1. Grosor total anterior del muslo que fue medido en centímetros desde la piel hasta el borde anterior del fémur.
2. Grosor del musculo recto femoral medido en centímetros desde los bordes internos del musculo recto femoral hasta el borde externo del mismo.

Elastometría en 2D, puntual por onda de corte (p-SWE) del músculo recto femoral en el eje transversal con equipo Acuson Sequoia, obteniendo las muestras necesarias con el transductor en situación paralela a

Tabla 1: Frecuencia de diagnósticos de los pacientes hospitalizados en Unidad de Cuidados Intensivos (N = 16).

Diagnóstico	n (%)
Choque séptico	3 (18.8)
Carcinoma renal, empiema y choque séptico	1 (6.3)
Choque cardiogénico	1 (6.3)
Tumoración, edema cerebral	1 (6.3)
EVC hemorrágico con web en basilar con craneotomía	1 (6.3)
EVC isquémico	1 (6.3)
Hemorragia subaracnoidea Fisher IV	1 (6.3)
Neumonía	1 (6.3)
Postoperado de astrocitoma III	1 (6.3)
Postoperado de fuga intestinal con derrame pleural	1 (6.3)
Politraumatizado	2 (12.5)
Choque hipovolémico	1 (6.3)
Traumatismo craneoencefálico severo	1 (6.3)

EVC = enfermedad vascular cerebral.
Fuente: Hospital Ángeles Pedregal.

Tabla 2: Media de evaluación de sarcopenia con ultrasonido de los pacientes hospitalizados en Unidad de Cuidados Intensivos al inicio y a la semana (N = 16).

Evaluación con ultrasonido	Inicio	A los siete días	p
Grosor del músculo recto femoral (cm)	4.4 ± 0.8	4.2 ± 0.8	< 0.055
Grosor combinado del vasto intermedio, recto femoral y grosor de la grasa (cm)	1.7 ± 0.3	1.6 ± 0.5	< 0.123
Anchura del recto femoral (cm)	4.4 ± 1.4	3.9 ± 1.4	< 0.000
Elastometría en metros por segundo	0.9 ± 0.3	0.6 ± 0.1	< 0.004
Elastometría en metros kPa	2.5 ± 1.9	1.3 ± 0.3	< 0.004
Área transversal del recto femoral (cm ²)	6.9 ± 3.5	6.1 ± 3.5	< 0.000

Fuente: Hospital Ángeles Pedregal.

las fibras musculares, sin presión deformante con abundante gel, evitando trayectos vasculares.

Con las mediciones anteriores fueron evaluados los cambios con promedios al inicio y a los siete días de internamiento.

Las variables así recolectadas fueron vaciadas en un instrumento de recolección y de ahí, codificadas en Excel 2013 para su análisis estadístico, el cual se hizo con frecuencias relativas y absolutas para variables cualitativas, mientras que las variables cuantitativas fueron representadas con media y desviación estándar. La distribución de los datos se analizó usando la prueba de Shapiro-Wilk ($n < 50$) o test de Wilcoxon, siendo $p < 0.05$ para significancia estadística, utilizando el paquete estadístico SPSSv26.0.

RESULTADOS

Para conocer la sarcopenia en el paciente crítico bajo ventilación mecánica valorando el grosor muscular por ultrasonido fueron seleccionados 16 pacientes hospitalizados en UCI, con edad media de 50 ± 17 años, del sexo masculino 10 (62%).

El diagnóstico establecido de los pacientes hospitalizados en UCI fue choque séptico en tres (18.8%) casos, carcinoma renal, empiema y choque séptico en uno (6.3%), respectivamente. La frecuencia de diagnósticos se muestra en la [Tabla 1](#).

El promedio del ancho del recto femoral (cm) fue al inicio de 4.4 ± 1.4 y a los siete días de 3.9 ± 1.4 ($p < 0.000$). Elastometría en metros por segundo 2D fue al inicio 0.9 ± 0.3 y a los siete días 0.6 ± 0.1 ($p < 0.004$), como se muestra en la [Tabla 2](#).

DISCUSIÓN

En este estudio, 16 pacientes fueron evaluados mediante rastreo ultrasonográfico para conocer la presencia de sarcopenia, con mediciones al inicio y a los siete días.

La edad media fue 50 ± 17 años, predominó el sexo masculino con 10 (62%) y el diagnóstico con mayor frecuencia fue choque séptico con tres (18.8%); los demás diagnósticos tuvieron frecuencia de uno (6.3%), de ello se desprende que la mayor pérdida muscular se incrementa por la severidad de la enfermedad.¹⁴

Se observó una reducción significativa del ancho del recto femoral, semejante a lo señalado por Strasser EM y colaboradores quienes también observaron una reducción del músculo recto femoral a nivel del diámetro AP.¹⁵

El grosor del femoral y del vasto intermedio no presentaron diferencias de reducción entre los días de medición, contrario a los resultados registrados por Hernández Plata y asociados, quienes, en mediciones monográficas, encontraron que el porcentaje de reducción muscular para recto femoral y vasto intermedio mostró mayor diferencia.¹⁶

En cambio, las mediciones con elastometría en metros por segundo y kPa mostraron disminución significativa de masa muscular.

Según estudio prospectivo Puthuchery y colaboradores, la pérdida muscular se amplifica dependiendo de la severidad de la enfermedad en la primera semana de ingreso, cuya clasificación no se realizó en nuestro estudio.¹⁷

Es recomendable evaluar esta pérdida muscular con el estado nutricional de los pacientes atendidos en UCI, al conocer que la respuesta metabólica incrementa la desnutrición además del reposo.¹⁸

CONCLUSIONES

La sonografía muscular demostró en los primeros siete días cambios reductivos en masa muscular, sobre todo en el diámetro del recto femoral y el empleo de elastometría. Sin embargo, se propone evaluar la severidad y el estado nutricional que son situaciones que pueden impactar en la sarcopenia de pacientes internados en UCI.

AGRADECIMIENTOS

A nuestra institución y a todo el personal que nos facilitó la realización de este estudio.

REFERENCIAS

1. Rojas-Bermúdez CH, Buckcanan-Vargas A, Benavides Jiménez G. Sarcopenia: abordaje integral del adulto mayor. *Revista Médica Sinergia*. 2019;4:24-35.
2. Goodpaster BH, Carlson CL, Visser M, Kelley DE, Scherzinger A, Harris TB, et al. Attenuation of skeletal muscle and strength in the elderly: the health ABC study. *J Appl Physiol*. 2001;90(6):2157-2165.
3. Cruz-Jentoft AJ. Nosología en el siglo XXI: definiendo la sarcopenia. *Anales RANM*. 2021;138(01):10-15.
4. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing*. 2014;43(6):748-759.

5. Masanés-Torán F, Navarro-López M, Sacanella-Meseguer E, López-Soto A. ¿Qué es la sarcopenia? *Seminarios de la Fundación Española de Reumatología*. 2010;11(1):14-23.
6. Chen LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Chou MY, Iijima K, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. *J Am Med Dir Assoc*. 2020;21(3):300-307.e2
7. Hermans G, Van den Berghe G. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. *Crit Care*. 2015;19(1):274.
8. Bolton CF, Gilbert JJ, Hahn AF, Sibbald WJ. Polyneuropathy in critically ill patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1984;47(11):1223-1231.
9. Simsek T, Simsek HU, Cantürk NZ. Response to trauma and metabolic changes: posttraumatic metabolism. *Ulus Cerrahi Derg*. 2014;30(3):153-159.
10. Nijholt W, Scafoglieri A, Jager-Wittenaar H, Hobbelen JS, van der Schans CP. The reliability and validity of ultrasound to quantify muscles in older adults: a systematic review. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2017;8(5):702-712.
11. Connolly B, MacBean V, Crowley C, Lunt A, Moxham J, Rafferty GF, et al. Ultrasound for the assessment of peripheral skeletal muscle architecture in critical illness: a systematic review. *Crit Care Med*. 2015;43:897-905.
12. Thomaes T, Thomis M, Onkelinx S, Coudyzer W, Cornelissen V, Vanhees L. Reliability and validity of the ultrasound technique to measure the rectus femoris muscle diameter in older CAD-patients. *BMC Med Imaging*. 2012;12:7.
13. Koch S, Spuler S, Deja M, Bierbrauer J, Dimroth A, Behse F, et al. Critical illness myopathy is frequent: Accompanying neuropathy protracts ICU discharge. *J Neurol Neurosurg Psych*. 2011;82:287-293.
14. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. 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 (ASPEN). *Crit Care Med*. 2016;44:390-438.
15. Strasser EM, Draskovits T, Praschak M, Quittan M, Graf A. Association between ultrasound measurements of muscle thickness, pennation angle, echogenicity and skeletal muscle strength in the elderly. *Age (Dordr)*. 2013;35(6):2377-2388.
16. Hernández-Plata AE, Gómez-González MA, Soriano-Orozco R, Hernández MA, González-Carrillo PL. Relación entre la medición sonográfica de los músculos recto femoral y vasto intermedio y los parámetros bioquímicos convencionales para valorar el estado nutricional en la unidad de cuidados intensivos. *Med Crit*. 2018;32(6):351-358.
17. Puthuchery ZA, Phadke R, Rawal J, McPhail MJ, Sidhu PS, Rowlerson A, et al. Qualitative ultrasound in acute critical illness muscle wasting. *Crit Care Med*. 2015;43:1603-1611.
18. Costelli P, Baccino FM. Mechanisms of skeletal muscle depletion in wasting syndromes: role of ATP-ubiquitin-dependent proteolysis. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2003;6(4):407-412.

Correspondencia:

Luis Fernando Lerma Alvarado

E-mail: stuka_56@hotmail.com