



# Evaluación de la fuerza muscular por dinamometría de prensión manual en las unidades de cuidado intensivo: revisión de literatura

Assessment of muscle strength by manual handgrip dynamometry in intensive care units: a literature review

Avaliação da força muscular utilizando a dinamometria de prensão manual em unidades de terapia intensiva: revisão de literatura

Harold Andrés Payán Salcedo,<sup>\*,‡</sup> Lesly Gineth Torres Heredia,<sup>\*</sup> Valeria Sanclemente Cardoza,<sup>\*</sup> José Luis Estela Zape<sup>\*,‡</sup>

## RESUMEN

La medición objetiva de la fuerza muscular en las unidades de cuidado intensivo (UCI) se ha constituido como un dato imprescindible en la rehabilitación integral del paciente críticamente enfermo, estableciéndose como una medida de seguimiento y pronóstico que puede informar acerca del padecimiento de debilidad muscular adquirida en UCI, impacto de programas de movilización temprana, duración de estancia hospitalaria e incluso, éxito en el proceso de destete ventilatorio y extubación. La dinamometría de prensión manual es un método sencillo, portátil, inocuo y fácilmente replicable que puede utilizarse al pie de cama en el paciente de UCI para determinar su fuerza muscular periférica y que podría ser un complemento ideal a la escala del *Medical Research Council* en aras de realizar una evaluación completa del paciente e implementar estrategias para disminuir el riesgo de padecer debilidad muscular adquirida en UCI. Basado en lo anterior, el objetivo de esta revisión es describir la utilidad de la evaluación de la fuerza muscular por dinamometría de prensión manual en las unidades de cuidado intensivo.

**Palabras clave:** fuerza muscular, dinamómetro de fuerza muscular, unidades de cuidados intensivos, debilidad muscular.

## ABSTRACT

The objective measurement of muscle strength in intensive care units (ICU) has become an essential data in the integral rehabilitation of the critically ill patient, establishing itself as a follow-up and prognostic measure that can inform about the suffering of acquired muscle weakness in ICU, impact of early mobilization programs, length of hospital stay and even success in the ventilatory weaning and intubation process. Manual handgrip dynamometry is a simple, portable, innocuous and easily replicable method that can be used at the bedside in ICU patients to determine their peripheral muscle strength and could be an ideal complement to the *Medical Research Council* scale in order to perform a complete evaluation of the patient and implement strategies to reduce the risk of ICU-acquired muscle weakness.

**Keywords:** muscle strength, muscle strength dynamometer, intensive care units, muscle weakness.

## RESUMO

A medição objetiva da força muscular em unidades de terapia intensiva (UTI) tornou-se um dado essencial na reabilitação integral do paciente em estado crítico, estabelecendo-se como uma medida de acompanhamento e prognóstico que pode informar sobre a fraqueza muscular adquirida na UTI, o impacto dos programas de mobilização precoce, o tempo de permanência no hospital e até mesmo o sucesso no processo de desmame ventilatório e extubação. A dinamometria de prensão manual é um método simples, portátil, inócua e facilmente replicável que pode ser utilizado à beira do leito do paciente na UTI para determinar sua força muscular periférica e que pode ser um complemento ideal à escala do *Medical Research Council* para realizar uma avaliação completa do paciente e implementar estratégias para reduzir o risco de sofrer de fraqueza muscular adquirida na UTI. Com base no exposto, o objetivo desta revisão é descrever a utilidade da avaliação da força muscular pela dinamometria de prensão manual em unidades de terapia intensiva.

**Palavras-chave:** força muscular, dinamômetro de força muscular, unidades de terapia intensiva, fraqueza muscular.

## Abreviaturas:

DAUCI = debilidad muscular adquirida en UCI.

MRC = escala del *Medical Research Council*.

UCI = Unidad de Cuidados Intensivos.

VM = ventilación mecánica.

## INTRODUCCIÓN

La unidad de cuidados intensivos (UCI) constituye un escenario retador no solo para quienes laboran en ella, sino también para los pacientes ingresados, quienes se enfrentan a patologías o condiciones que comprometen su vida y pueden generar secuelas incapacitantes. En estas unidades, la complicación del estado de salud de los pacientes es un escenario posible y puede tener una relación directa con la edad, su estado funcional y cognitivo previo, el tipo de enfermedad concurrente, la fragilidad y los antecedentes patológicos;<sup>1</sup> pero también ha de tenerse en cuenta que muchos de estos pacientes se ven afectados por estancias prolongadas, condicionadas a su vez por factores como la conexión a ventilación mecánica invasiva, uso de bloqueadores neuromusculares, sedantes, corticoesteroides, sepsis, inflamación sistémica, falla multiorgánica y reposo prolongado en cama.<sup>2,3</sup>

Estos factores son predisponentes para generar una afectación neuromuscular, bilateral y simétrica, de origen multifactorial denominada debilidad muscular adquirida en UCI (DAUCI). Esta afección, tiene una incidencia variable entre 25-100% en función de la población estudiada; es muy común en pacientes críticos conectados a ventilación mecánica (VM) y es una manifestación ostensible de polineuropatía; combinando así, en mayor o menor medida, dos condiciones diferenciadas como son la polineuropatía y la miopatía.<sup>3</sup> A nivel fisiológico, esta condición se caracteriza, entre otras cosas, por un desbalance entre la síntesis de proteínas y la proteólisis, que finalmente va a terminar con la disminución de la fuerza y masa muscular; fenómeno que ocurre desde el primer día en UCI y que va a afectar tanto los músculos de las extremidades como el diafragma.<sup>3,4</sup>

\* Facultad de Ciencias de la Salud, Fundación Universitaria María Cano. Cali, Colombia.

‡ Facultad de Salud, Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.

Recibido: 15/08/2023. Aceptado: 02/05/2024.

**Citar como:** Payán SHA, Torres HLG, Sanclemente CV, Estela ZJL. Evaluación de la fuerza muscular por dinamometría de prensión manual en las unidades de cuidado intensivo: revisión de literatura. *Med Crit.* 2024;38(2):108-113. <https://dx.doi.org/10.35366/116320>

Se estima que los pacientes en la UCI pueden llegar a perder 2% diariamente de su fuerza muscular y entre 4-5% de fuerza contráctil a la semana de estancia; y esto, inevitablemente, repercutirá en su funcionalidad, desarrollo de actividades de la vida diaria y calidad de vida.<sup>4</sup> Es por esto que la medición y el adecuado seguimiento de la fuerza muscular en estos escenarios clínicos constituye una variable importante para sospechar la presencia de DAUCI, determinar el impacto de actividades de movilización temprana y precisar la necesidad de posibles pruebas diagnósticas como la biopsia muscular o la electromiografía.

En la actualidad, las herramientas más utilizadas para la medición de la fuerza muscular de extremidades en UCI son la escala del *Medical Research Council* (MRC) y la dinamometría de presión manual,<sup>1,5</sup> así como la presión muscular inspiratoria (PIM) para la valoración global de la fuerza inspiratoria,<sup>5</sup> aunque, claro está, que todos estos métodos requieren de un adecuado estado de conciencia del paciente, ya que se necesita de su colaboración y, por ende, su aplicación se puede ver afectada en aquellos que se encuentren bajo sedación, delirio, encefalopatía o presenten lesiones corticales cerebrales.<sup>4,5</sup>

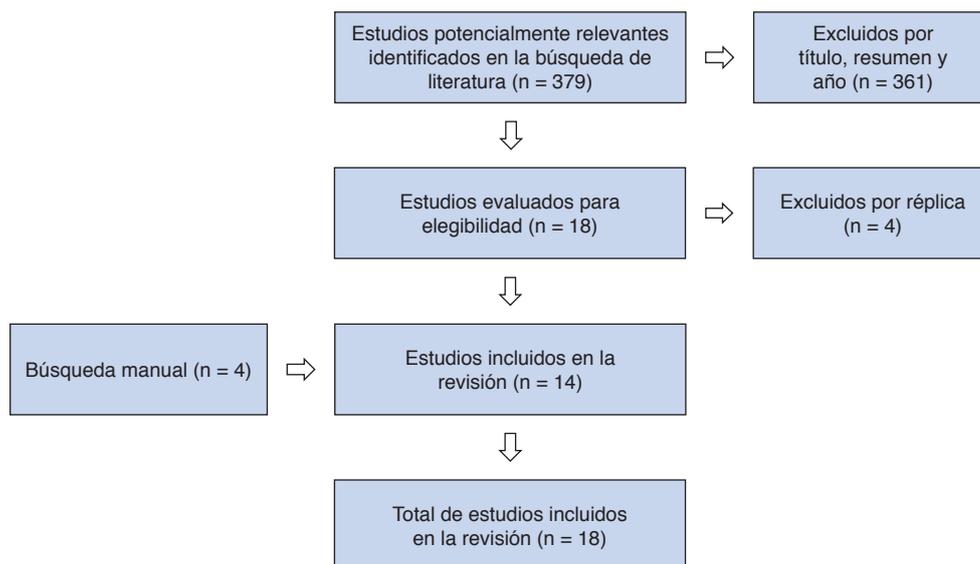
Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de esta revisión fue recopilar información fiable y actualizada sobre la utilidad de la evaluación de la fuerza muscular por medio de la dinamometría de presión manual en las UCI y así poder contribuir a la toma de decisiones clínicas de los profesionales de la salud en estos escenarios.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos del portal regional de la BVS, PubMed, *Web Of Science* y Scopus; donde se creó un método de búsqueda a partir de una pregunta PIO (población, intervención, resultado) con descriptores normalizados y estructurados, elaborando finalmente un Thesaurus (*Tabla 1*). Se realizó una búsqueda completa de artículos originales, revisiones de tema, reportes de casos, protocolos de ensayos clínicos, guías o recomendaciones de expertos que respondieran al tema central de investigación; incluyendo las siguientes palabras clave: adulto, unidades de cuidados intensivos, fuerza muscular, dinamómetro de fuerza muscular y respiración artificial, en idiomas español e inglés y con intervalo de tiempo

**Tabla 1: Estrategia de búsqueda en las bases de datos y sus respectivos resultados.**

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Resultados	Exclusión por	Número de estudios que cumplieron criterios de inclusión
Portal regional la BVS (MENDLINE-LILACS-IBECS)	Adulto OR Unidades de Cuidados Intensivos AND Fuerza Muscular OR Dinamómetro de fuerza muscular AND Respiración artificial	#Inglés: 75	Año: 29 Título y resumen: 44	2
	Adulto OR Unidades de Cuidados Intensivos AND Fuerza Muscular OR Dinamómetro de Fuerza Muscular AND Respiración Artificial			
PubMed	(((Adult)) OR (Intensive care units)) AND (Muscle Strength) OR (Muscle Strength Dynamometer) AND (Mechanical Ventilation)	246	Año: 97 Título y resumen: 141 Réplica: 1	7
Web of Science	Ecuación #1	#1: 12	Año: 0 Título y resumen: 31	5
	(((ALL=(Adult) OR ALL = (Intensive Care Units)) AND ALL = (Muscle Strength)) OR ALL = (Muscle Strength Dynamometer)) AND ALL = (Respiration, Artificial)			
	Ecuación #2	#2: 24	Réplica: 0	
SCOPUS	Muscle Strength Dynamometer AND Intensive Care Units			
	Adult OR Intensive care units AND Muscle Strength OR Muscle Strength Dynamometer AND Respiration, Artificial	22	Año: 16 Título y resumen: 3 Réplica: 3	0
Búsqueda manual por referencias bibliográficas				4
Total		379	365	18



**Figura 1:**

Selección de estudios en la base de datos.  
Fuente: autores.

del 2016 a la fecha. Se incluyeron estudios que incorporaran la fuerza de presión manual por dinamometría en sus evaluaciones o intervenciones en unidades de cuidado intensivo adulto. Fueron excluidos aquellos estudios que utilizaran la fuerza de presión manual por dinamometría en escenarios diferentes a la UCI.

## RESULTADOS

Mediante los métodos de búsqueda se identificaron 379 estudios. Una vez preseleccionados, se evaluó la congruencia con los criterios de inclusión y exclusión; para posteriormente, descartar 365 estudios. Se sumaron a éstos, cuatro estudios por búsqueda bibliográfica manual. En total, 18 estudios hicieron parte de esta revisión (*Figura 1*).

Se analizaron diferentes escenarios en los que la fuerza de presión manual por dinamometría es utilizada en la UCI en la actualidad:

### FUERZA MUSCULAR PERIFÉRICA Y DAUCI

La dinamometría de presión manual es reconocida como una herramienta útil en el estudio de la fuerza muscular en UCI. Este método tiene muy buena confiabilidad interevaluador. Para llevar a cabo la maniobra, el paciente debe tener un MRC  $\geq 3$  en la flexión de antebrazo y extensión de muñeca. Aunque se han establecido valores de referencia para adultos sanos, en pacientes críticos se han propuesto valores de fuerza de presión (en la mano dominante)  $< 11$  kg en hombres y  $< 7$  kg en mujeres para definir DAUCI (*Figura 2*).<sup>5,6</sup>

Eggman Sabrina y colaboradores,<sup>7</sup> a partir de un ensayo clínico aleatorizado de dos brazos, unicéntrico y con evaluador cegado realizado en 115 pacientes, investiga-

ron los efectos y la seguridad de un entrenamiento temprano de resistencia combinado con movilización temprana y lo compararon con atención fisioterapéutica estándar en adultos en estado crítico conectados a ventilación mecánica prolongada ( $> 72$  horas) en una UCI interdisciplinaria de Suiza; y aunque no encontraron diferencias estadísticamente significativas en la fuerza muscular periférica, ésta fue evaluada con la dinamometría de presión manual. Schmidt asociados<sup>8</sup> también utilizaron la fuerza de presión manual por dinamometría en conjunto con la escala MRC para evaluar la fuerza muscular periférica y diagnosticar la polineuropatía de la enfermedad crítica (CIPNM, por sus siglas en inglés) en comparación con un examen electrofisiológico en pacientes sépticos internados en la UCI, con más de cinco días en VM; sus resultados les permitieron concluir que la dinamometría puede ser utilizada para identificar a los pacientes con polineuropatía de la enfermedad crítica en UCI.

Teniendo en cuenta a Bragança R y colegas,<sup>6</sup> quienes en su estudio de cohorte prospectivo unicéntrico evaluaron la concordancia entre el diagnóstico de DAUCI determinado por la puntuación de MRC y la dinamometría de presión manual en 45 pacientes con estancia mayor a cinco días en una UCI brasileña. Encontraron alta concordancia entre ambos instrumentos (100% de precisión, coeficiente de Kappa = 1,  $p < 0.001$ ), por lo que proponen la fuerza de presión manual por dinamometría como una alternativa simple y precisa a la evaluación con MRC para el diagnóstico de DAUCI. La fuerza de presión manual por dinamometría también muestra excelente confiabilidad interevaluador en UCI y muy buena sensibilidad-especificidad para el diagnóstico de DAUCI.<sup>9</sup>

Para Verceles Avelino y colegas,<sup>10</sup> la dinamometría de presión manual fue la herramienta elegida para evaluar

la fuerza muscular periférica en su estudio desarrollado en 24 pacientes adultos con VM prolongada en UCI, donde probaron la eficacia de un programa de rehabilitación multimodal y lo compararon con ejercicios de fisioterapia habitual; resultados que van por la línea de los de Morris Peter y asociados,<sup>11</sup> quienes, en su ensayo clínico aleatorizado unicéntrico, utilizaron la dinamometría de prensión manual para determinar los cambios en la fuerza muscular periférica en 300 pacientes divididos en dos grupos, uno que recibió terapia de rehabilitación estandarizada y otro que recibió atención fisioterapéutica habitual; concluyendo que no hubo cambios en la fuerza muscular comparando ambas intervenciones.

Citando a Jubran y colaboradores,<sup>12</sup> quienes en su investigación utilizaron la dinamometría de prensión manual para evaluar la fuerza muscular periférica en 315 pacientes adultos en UCI, evidenciando un incremento marcado de ésta entre el valor de ingreso a la unidad y el alta hospitalaria a los seis meses; además, lograron objetivar una correlación positiva entre el valor de fuerza de prensión manual y el estado funcional medido con el índice de Katz. De acuerdo con Winkelman y su equipo,<sup>13</sup> la dinamometría de prensión manual es una herramienta útil para evaluar la fuerza muscular periférica en UCI; así lo demuestran en su estudio de intervención aleatorizado, donde compararon la eficacia de la realización de ejercicios de movilidad temprana a intensidad moderada e intensidad baja en 54 pacientes; encontraron que en quienes se realizaron ejercicios de intensidad moderada se asoció a mayores puntajes de fuerza de prensión manual.

Roberson y su grupo,<sup>14</sup> en su revisión sistemática, quisieron determinar la influencia de la fuerza muscular como indicador para la disposición a realizar movilización temprana en pacientes críticamente enfermos. De

los nueve estudios incluidos en su revisión, siete refirieron utilizar la dinamometría de prensión manual en conjunto con la MRC para evaluar la fuerza muscular periférica en UCI. También hay estudios como los de Levy y asociados,<sup>15</sup> en donde la dinamometría de prensión manual se utilizó como herramienta para determinar la fuerza muscular de pacientes con COVID-19 en UCI y contribuir al diagnóstico de sarcopenia según los criterios del Grupo Europeo de Trabajo sobre Sarcopenia en Adultos Mayores (*European Working Group on Sarcopenia in Older People: EWGSOP2*).

En el escenario de la pandemia por COVID-19, autores como Rahiminezhad y colaboradores<sup>16</sup> quisieron determinar los cambios en fuerza muscular periférica de 30 pacientes con y sin COVID-19 en UCI, utilizando la dinamometría de prensión manual para ello; encontraron una menor fuerza muscular en aquellos que padecían la enfermedad en comparación con quienes no.

Por su parte, Kennouche y asociados,<sup>9</sup> en su revisión, manifiestan que la dinamometría de prensión manual es una herramienta simple para evaluar la fuerza muscular a pie de cama, que no requiere mucho entrenamiento por el profesional de salud que la debe aplicar ni tampoco al paciente, tiene una excelente confiabilidad intraevaluador (ICC = 0.86-0.92) e interevaluador (ICC = 0.88-0.97) en pacientes de UCI y su puntuación se ve disminuida con el incremento de estancia en UCI o el padecimiento de condiciones como sepsis o choque séptico en este escenario clínico.

## DESTETE VENTILATORIO Y EXTUBACIÓN

El destete progresivo de la VM se inicia cuando se presenta una mejoría en patologías de base, estado hemo-

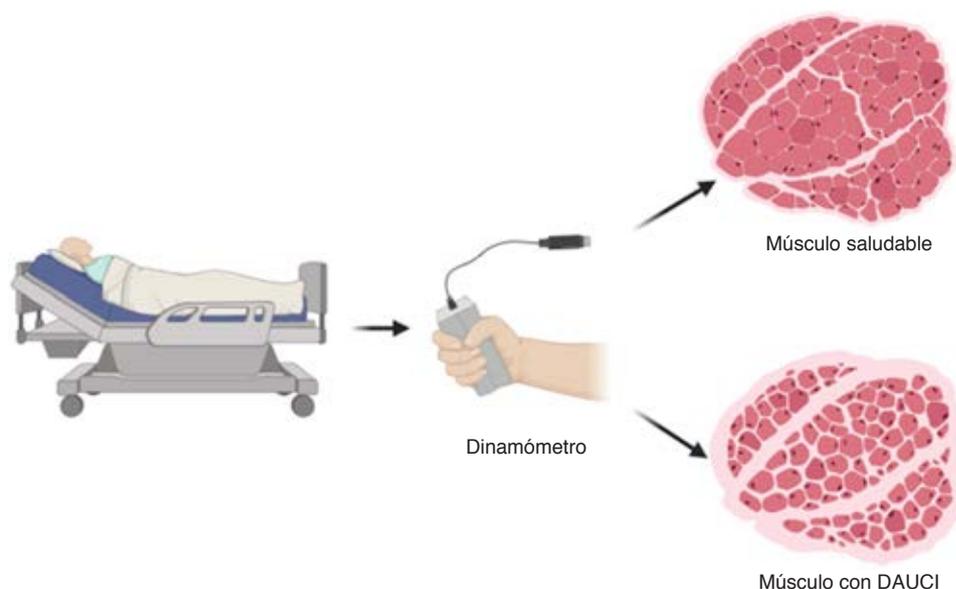


Figura 2:

Fuerza de prensión manual y DAUCI.

dinámico, niveles de  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  y la bomba ventilatoria. Munarriz Ticona y colaboradores<sup>17</sup> realizaron un estudio observacional prospectivo de corte transversal con 15 sujetos, donde asociaron la fuerza de presión manual con los índices predictores de destete de la ventilación mecánica y extubación en pacientes neurocríticos; como resultado, lograron determinar una correlación positiva entre la eficiencia del dinamómetro versus los índices de  $\text{P0.1}$  y presión inspiratoria máxima (Pimax), los cuales fueron utilizados con el fin de predecir un destete efectivo.

Ahora bien, Cottreau Guillaume y asociados<sup>18</sup> plantean que la dinamometría consigue ser una herramienta fiable a fin de determinar si un paciente se encuentra preparado para iniciar maniobra de destete; sin embargo, recomiendan tener en cuenta otros factores pronósticos como la edad, sexo o estancia en UCI, dado que se puede considerar un destete prolongado o difícil según la condición del paciente. Describen en su estudio, además, que la fuerza de presión manual es considerada una herramienta fiable puesto que las incidencias de destete difícil y tiempo en UCI son relacionadas con valores de debilidad muscular, mas no se relaciona con una extubación exitosa. Por otra parte, Mohamed Hussein y colegas<sup>19</sup> no encontraron asociación entre la fuerza de presión manual y el resultado de la extubación y la duración de la VM; no obstante, refieren que la prueba de fuerza de presión manual se relaciona con la fuerza diafragmática y los músculos periféricos en pacientes con VM, por tal motivo, puede diagnosticar la parálisis y podría servir como un indicador en el proceso de extubación.

Uno de los estudios que ha mostrado resultados prometedores en cuanto a la relación de la fuerza de presión manual y el destete exitoso de la VM en adultos es el de Idilbi Nasra y su equipo,<sup>20</sup> quienes en su investigación prospectiva en 104 pacientes (62 hombres, 42 mujeres) en UCI, lograron determinar que la tasa de éxito de sus pacientes fue de 85.6% y los que fueron destetados con éxito presentaron una fuerza de agarre más alta que quienes fallaron. Además, encontraron un umbral de fuerza de presión de 22.5 kg de fuerza para predecir el éxito en el destete en hombres. Concluyen que la fuerza de presión manual puede predecir el destete exitoso de la VM y no requiere grandes habilidades, tiempo, mucho personal o alto costo financiero, sumado a que no pone en peligro al paciente.

### ESTANCIA EN UCI

Diversos estudios han podido correlacionar la DAUCI diagnosticada mediante la fuerza de presión manual por dinamometría con un incremento en la estancia en la unidad; tal es el caso de la investigación de Braganza y colaboradores,<sup>6</sup> quienes determinaron que los participantes que presentaron DAUCI diagnosticada con esta herramienta presentaron una mayor duración de

estancia en UCI (15 versus nueve días). A su vez, Kenouche y asociados<sup>9</sup> refieren que existe una correlación negativa entre la estancia en UCI y la puntuación de fuerza de presión manual por dinamometría, encontrando disminuciones de hasta 0.34 libras en los valores por cada día adicional en UCI a partir del quinto día, especialmente en mujeres mayores.

En apoyo a lo anterior, Gil Saulo y colegas,<sup>21</sup> en su estudio prospectivo observacional donde se incluyeron 186 pacientes con COVID-19 grave en UCI, lograron demostrar que aquellos con una mayor fuerza de presión manual tuvieron una estancia en UCI promedio más corta ( $7.5 \pm 6.1$  días) en comparación con los pacientes con puntuación más baja, quienes tuvieron una estancia más larga ( $9.2 \pm 8.4$  días).

### NUEVAS PROPUESTAS

Autores como Shea Mark y colaboradores<sup>22</sup> refieren que el uso de la dinamometría de presión manual en las UCI no está completamente estandarizado debido a que suelen ser instrumentos relativamente caros, frágiles, que requieren un entrenamiento específico y su uso puede estar limitado debido al control de infecciones cruzadas. Por ende, proponen la utilización de un esfigmomanómetro manual realizado a partir de un manguito de presión arterial para que esta medición esté al alcance de todas las unidades. Para llegar a esto, realizaron un estudio de cohortes prospectivo en 71 sujetos (51 pacientes prequirúrgicos y 20 pacientes de UCI con DAUCI) en quienes midieron la correlación de la fuerza de presión manual con ambos instrumentos (dinamómetro y esfigmomanómetro manual), evidenciando una correlación positiva casi perfecta a partir del coeficiente de Spearman: 0.89,  $p < 0.001$  y coeficiente de Pearson: 0.89,  $p < 0.001$ ; por lo que concluyen que esta nueva herramienta es factible y puede eliminar barreras en la medición de fuerza muscular periférica en UCI.

### LIMITACIONES

La evidencia disponible sigue siendo limitada para aseverar que la dinamometría de presión manual puede considerarse como una herramienta estandarizada de evaluación al momento del proceso de destete ventilatorio, predicción de éxito en la extubación o determinación de estancia en UCI. Hacen falta ensayos clínicos aleatorizados y revisiones sistemáticas que permitan generar estas conclusiones; aunque los estudios recientes son prometedores y marcan un punto de partida.

### CONCLUSIONES

La dinamometría de presión manual se ha constituido como una herramienta fiable, precisa, portátil, inocua

y fácilmente replicable para evaluar la fuerza muscular periférica del paciente críticamente enfermo. El corto tiempo que conlleva utilizar esta herramienta, sumada a la posibilidad de usarla a pie de cama con el paciente despierto y consciente, la convierte en una de las opciones elegidas por los profesionales de la salud en la práctica clínica diaria en la UCI. Esta revisión bibliográfica permitió identificar que existe una alta concordancia de esta herramienta con los criterios de MRC, además de una excelente confiabilidad interevaluador y muy buena sensibilidad-especificidad para el diagnóstico de DAUCI; así mismo, algunos estudios aislados refieren que esta herramienta puede aportar para el diagnóstico de sarcopenia y polineuropatía de la enfermedad crítica.

La evaluación de la fuerza de presión manual por dinamometría podría ser un complemento a la utilización de escalas como la MRC y, así, hacer más asertiva y precisa la práctica clínica del profesional que labora en UCI.

#### REFERENCIAS

- Latronico N, Herridge M, Hopkins RO, Angus D, Hart N, Hermans G, et al. The ICM research agenda on intensive care unit-acquired weakness. *Intensive Care Med.* 2017;43(9):1270-1281.
- Muñoz-Arcos VE, Álvarez-Echeverry I, Chavarro-Ortiz PA, Wilches-Luna EC. Evolución de la funcionalidad y la fuerza muscular desde cuidado intensivo a hospitalización en sobrevivientes por COVID-19 [Evolution of functionality and muscle strength from intensive care to hospitalization in survivors of COVID-19]. *Fisioterapia.* 2023;9(8):2178-2193. doi: 10.1016/j.ft.2023.03.123.
- Martí-Romeu JD. Debilidad muscular adquirida en la unidad de cuidados intensivos: ¿un problema con una única solución? *Enferm Intensiva.* 2016;27(2):41-43.
- Via-Clavero G, Sanjuán-Navás M, Menéndez-Albuixech M, Corral-Ansa L, Martínez-Estalella G, Díaz-Prieto-Huidobro A. Evolución de la fuerza muscular en paciente críticos con ventilación mecánica invasiva. *Enferm Intensiva.* 2013;24(4):155-166.
- Carámbula A, Visca A, D'Amico S, Angulo M. Respiratory and peripheral muscle assessment in the Intensive Care Unit. *Arch Bronconeumol.* 2019;55(5):258-265. doi: 10.1016/j.arbres.2018.09.002.
- Bragança RD, Ravetti CG, Barreto L, Ataíde TBLS, Carneiro RM, Teixeira AL, et al. Use of handgrip dynamometry for diagnosis and prognosis assessment of intensive care unit acquired weakness: A prospective study. *Hear Lung.* 2019;48(6):532-537.
- Eggmann S, Verra ML, Luder G, Takala J, Jakob SM. Effects of early, combined endurance and resistance training in mechanically ventilated, critically ill patients: A randomised controlled trial. *PLoS One.* 2018;13(11):1-19.
- Schmidt D, Coelho AC, Vieira FN, Torres VF, Savi A, Vieira SRR. Critical illness polyneuromyopathy in septic patients: Is it possible to diagnose it in a bedside clinical examination? *Arq Neuropsiquiatr.* 2019;77(1):33-38.
- Kennouche D, Luneau E, Lapole T, Morel J, Millet GY, Gondin J. Bedside voluntary and evoked forces evaluation in intensive care unit patients: a narrative review. *Crit Care.* 2021;25(1):1-12. doi: 10.1186/s13054-021-03567-9.
- Verceles AC, Wells CL, Sorkin JD, Terrin ML, Beans J, Jenkins T, et al. A multimodal rehabilitation program for patients with ICU acquired weakness improves ventilator weaning and discharge home. *J Crit Care.* 2018;176(5):139-148. Available from: <http://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC5604322&blobtype=pdf>
- Morris PE, Berry MJ, Files DC, Thompson CJ, Hauser J, Flores L, et al. Standardized rehabilitation and hospital length of stay among patients with acute respiratory failure: A randomized clinical trial. *JAMA.* 2019;315(24):2694-2702.
- Jubran A, Grant BJB, Duffner LA, Collins EG, Lanuza DM, Hoffman LA, et al. Long-term outcome after prolonged mechanical ventilation a long-term acute-care hospital study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019;199(12):1508-1516.
- Winkelman C, Sattar A, Momotaz H, Johnson KD, Morris P, Rowbottom JR, et al. Dose of early therapeutic mobility: Does frequency or intensity matter? *Biol Res Nurs.* 2018;20(5):522-530.
- Roberson AR, Starkweather A, Grossman C, Acevedo E, Salyer J. Influence of muscle strength on early mobility in critically ill adult patients: Systematic literature review. *Hear Lung J Acute Crit Care.* 2018;47(1):1-9. doi: 10.1016/j.hrtng.2017.10.003.
- Levy D, Giannini M, Oulehri W, Riou M, Marcot C, Pizzimenti M, et al. Long term follow-up of sarcopenia and malnutrition after hospitalization for COVID-19 in conventional or Intensive Care Units. *Nutrients.* 2022;14(4):1-10.
- Rahiminezhad E, Zakeri MA, Dehghan M. Muscle strength/intensive care unit acquired weakness in COVID-19 and non-COVID-19 patients. *Nurs Crit Care.* 2023;28(6):1012-1021.
- Munarriz-Ticona AC. Asociación de la fuerza de presión manual con los índices predictores de destete de la ventilación mecánica y extubación en pacientes neurocríticos. *Rev Med Intensiva y Cuid Críticos Intensivos.* 2019;12(1):5-11.
- Cottureau G, Messika J, Megarbane B, Guérin L, da Silva D, Bornstain C, et al. Handgrip strength to predict extubation outcome: a prospective multicenter trial. *Ann Intensive Care.* 2021;11(1):144. doi: 10.1186/s13613-021-00932-3.
- Mohamed-Hussein AAR, Makhlof HA, Selim ZI, Gamaleldin-Saleh W. Association between hand grip strength with weaning and intensive care outcomes in COPD patients: A pilot study. *Clin Respir J.* 2018;12(10):2475-2479.
- Idilbi N, Amun W. Handgrip strength as a predictor for success in weaning from ventilation. *Isr Med Assoc J.* 2022;25(12):797-802.
- Gil S, Jacob-Filho W, Shinjo SK, Ferriolli E, Busse AL, Avelino-Silva TJ, et al. Muscle strength and muscle mass as predictors of hospital length of stay in patients with moderate to severe COVID-19: A prospective observational study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2021;12(6):1871-1878.
- Shea MJ, Weightman A, Wibrow B, Anstey MH. A prospective evaluation of grip strength comparing a low-tech method to dynamometry in preoperative surgical patients and weak Intensive Care Patients. *Crit Care Res Pract.* 2022;2022:3428851.

**Agradecimientos y patrocinios:** ninguno.

**Conflicto de intereses:** los autores de esta investigación declaran que durante el desarrollo de la misma no hubo conflicto de intereses.

*Correspondencia:*

**Harold Andrés Payán Salcedo**

**E-mail:** Andrespayan93@hotmail.com