



Desempeño muscular periférico en cuidado intensivo adulto: revisión literaria

Peripheral muscle performance in adult intensive care: literature review

Andrés Gonzalo Bravo Díaz,^{*,‡} Marcela Libreros Arciniegas,^{*,§} Johan Steven Sánchez Morales^{*,¶}

RESUMEN

Introducción: la debilidad adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos (DA-UCI) constituye una complicación frecuente en adultos críticamente enfermos, con una incidencia cercana a 40%. Situación que podría comprometer el desempeño muscular periférico (DMP), resultando en alteraciones o deficiencias en estructura y funciones corporales con repercusión en la movilidad e independencia funcional, que empeoran el panorama del DMP con un impacto negativo en costos sanitarios y calidad de vida. **Material y métodos:** se realizó una revisión no sistemática de la literatura publicada entre el año 2015 y el 2025, en seis bases de datos, considerando términos DeCS correspondientes para adulto, cuidado intensivo, musculoesquelético, debilidad y atrofia muscular. Se extrajo y sintetizó la información, describiendo los test o medidas convencionales en el proceso de evaluación, sus características, componentes evaluados y relación con dominios funcionales. **Resultados:** se identificaron 19 test o medidas con cobertura limitada e incompleta en los componentes del DMP. **Conclusiones:** la práctica clínica requiere inclusión e integración estratégica de test o medidas para considerar de manera integral los componentes del DMP y su relación con deficiencias en estructura-función, limitaciones en actividad y restricciones en participación.

Palabras clave: adulto, cuidados intensivos, musculoesquelético, debilidad, atrofia muscular.

ABSTRACT

Introduction: intensive care unit-acquired weakness (ICU-ACW) is a frequent complication in critically ill adults, with an incidence of approximately 40%. This condition can compromise peripheral muscle function (PMF), resulting in alterations or deficiencies in body structure and function, impacting mobility and functional independence, worsening the PMF profile, and negatively affecting healthcare costs and quality of life. **Material and methods:** a non-systematic review of the literature published between 2015 and 2025 was conducted in six databases, using the corresponding MeSH terms for adult, intensive care, musculoskeletal, weakness, and muscle atrophy. Information was extracted and synthesized, describing the conventional tests or measures used in the assessment process, their characteristics, the components evaluated, and their relationship to functional domains. **Results:** nineteen tests or measures with limited and incomplete coverage of PMF components were identified. **Conclusions:** clinical practice requires the strategic inclusion and integration of tests or measures to comprehensively consider the components of musculoskeletal disorders and their relationship to structural-functional impairments, activity limitations, and participation restrictions.

Keywords: adult, intensive care, musculoskeletal, weakness, muscle atrophy.

Abreviaturas:

2MST = Minute Step Test (test de marcha estática de 2 minutos)
 2MWT = Two-Minute Walk Test (test de caminata de 2 minutos)
 30STS = 30-second Sit-to-Stand Test (prueba de sentarse y ponerse de pie en 30 segundos)
 6MWT = Six-Minute Walk Test (test de caminata de 6 minutos)

ACIF = Acute Care Index of Function (Índice de Función de Cuidados Agudos)

AMA = arcos de movilidad articular

APTA = American Physical Therapy Association (Asociación Americana de Fisioterapia)

AVD = actividades de la vida diaria

CIF = Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud.

DA-UCI = debilidad adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos

DMP = desempeño muscular periférico

EMG = electromiografía

FIM = Functional Independence Measure (Medida de Independencia Funcional)

FSS-ICU = Functional Status Score for the Intensive Care Unit (Puntuación del Estado Funcional para Unidad de Cuidados Intensivos)

ICC = Intraclass Correlation Coefficient (coeficiente de correlación intraclase)

IMS = ICU Mobility Scale (escala de movilidad en la UCI)

MMII = miembros inferiores

MRC-SS = Medical Research Council-Sum Score (puntuación total del Consejo de Investigación Médica)

PCS = Physical Component Summary (Resumen del Componente Físico)

PFIT = Physical Function ICU Test (Prueba de Función Física de la UCI)

PFS = Physical Functioning Scale (Puntuación de Funcionamiento Físico)

PICO = Population, Intervention, Comparison and Outcome (población, intervención, comparación y resultado)

RASS = Richmond Agitation-Sedation Scale (Escala de Agitación - Sedación Richmond)

ROM = Rank Of Motion (rango de movimiento)

SARS-CoV-2 = Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave)

SF-36 = 36-item Short Form (formulario corto de 36 elementos)

SPPB = Short Physical Performance Battery (batería corta de desempeño físico).

TRR = terapia de reemplazo renal

TUG = Timed Up and Go (tiempo en levantarse y caminar)

UCI = Unidad de Cuidados Intensivos

US = ultrasonografía

VMI = ventilación mecánica invasiva

ΔEI = cambio de intensidad del eco

* Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte (IUNED). Colombia.

ORCID:

‡ 0000-0002-6224-1550

§ 0009-0001-9841-1056

¶ 0009-0000-7795-7220

Recibido: 15/05/2025. Aceptado: 20/06/2025.

Citar como: Bravo DAG, Libreros AM, Sánchez MJS. Desempeño muscular periférico en cuidado intensivo adulto: revisión literaria. Med Crit. 2026;40(1):62-70. <https://dx.doi.org/10.35366/123042>

www.medigraphic.com/medicinacritica

INTRODUCCIÓN

Los adultos críticamente enfermos que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) como consecuencia de un deterioro multisistémico asociado a una en-

fermedad subyacente, se exponen a un alto riesgo de desarrollar debilidad adquirida en la UCI (DA-UCI). Esta condición puede comprometer de manera significativa el desempeño muscular periférico (DMP), como resultado de la propia enfermedad crítica, los tratamientos asociados, el uso de sedantes, los periodos prolongados de reposo en cama y la inmovilidad. Estos factores contribuyen a cambios en la función y la estructura muscular como la pérdida de masa muscular por disminución de las fibras musculares tipo I y II, alteraciones en las propiedades contráctiles¹ y activación de procesos fisiopatológicos como el aumento de citocinas inflamatorias, el estrés oxidativo, la resistencia a la insulina y el daño mitocondrial, lo que se traduce en una reducción aproximada de 50% en la producción de adenosín trifosfato (ATP)² (Figura 1).

La DA-UCI se caracteriza por deficiencias en la estructura y función corporal; se manifiesta con menor masa muscular, fuerza, reducción de la resistencia, desarrollo de contracturas articulares, retracciones musculares y disminución del tono muscular. Estas alteraciones comprometen el desempeño muscular: fuerza, resistencia, potencia y longitud muscular en ausencia de una lesión neurológica o alteración bioquímica primaria, cuadro clínico característico de la DA-UCI.²⁻⁴ Las deficiencias neuromusculares resultantes afectan los mecanismos de generación y control motor, limitando de forma significativa la movilidad funcional, evidenciada por dificultad para realizar actividades como cambios de posición, transferencias y

deambulación.⁵ La incidencia de DA-UCI es elevada; se ha reportado una incidencia global de 40%, lo cual es mayor cuando el diagnóstico se realiza mediante estudios electrofisiológicos (47%) en comparación con la evaluación clínica (32%).⁶

Finalmente, las limitaciones en la actividad derivadas del proceso fisiopatológico y del curso clínico de la enfermedad, generan restricciones en la participación, con un impacto negativo en la reintegración social, laboral y comunitaria del paciente. Estos efectos pueden persistir incluso después del alta hospitalaria^{7,8} y comprometer la independencia funcional, entendida como un constructo multidimensional que integra tanto el dominio de la actividad como el de la participación.

La evaluación oportuna del funcionamiento resulta fundamental para identificar los cambios que ocurren durante la estancia en la UCI, orientar intervenciones con objetivos y reconocer a los pacientes con mayor riesgo de deterioro físico.⁵ En este contexto, la presente revisión tiene como objetivo sintetizar la literatura disponible sobre los métodos, pruebas y medidas utilizados para la evaluación del desempeño muscular en pacientes adultos en UCI, enmarcando dicha evaluación dentro de los componentes del desempeño muscular, movilidad e independencia funcional propuestos por la *American Physical Therapy Association* (APTA).⁹

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión literaria, sintetizando la información relacionada con la evaluación del DMP en pacientes adultos en UCI. Se definió la pregunta de investigación con la estrategia PICO (Población-Intervención-Comparador-Outcome/Resultado) así: paciente adulto crítico (P), cuidado intensivo (I), desempeño muscular periférico (C) y evaluación del desempeño muscular (O).

Se consultaron seis bases de datos multidisciplinarias: PubMed, Science Direct, Scopus, Web of Science, BVS y Google Académico. Se emplearon términos MESH y conectores booleanos, considerando artículos originales. La ecuación de búsqueda incluyó los términos: (((*adult*) AND (*intensive care units*)) AND (*muscle, skeletal*)) AND (*muscle weakness*) AND (*muscular atrophy*).

Se encontraron 356 publicaciones, 28 cumplieron los criterios de inclusión: a) publicaciones en inglés, español o portugués; b) publicaciones entre 2015-2025; c) reporte de métodos utilizados para evaluar DMP; d) paciente adulto en UCI y e) artículos originales o revisiones sistemáticas.

Se excluyeron aquellos que presentaran sólo datos epidemiológicos o que no cumplieran con los criterios de inclusión. Adicionalmente se incluyeron artículos considerados por los autores como aporte a la revisión.

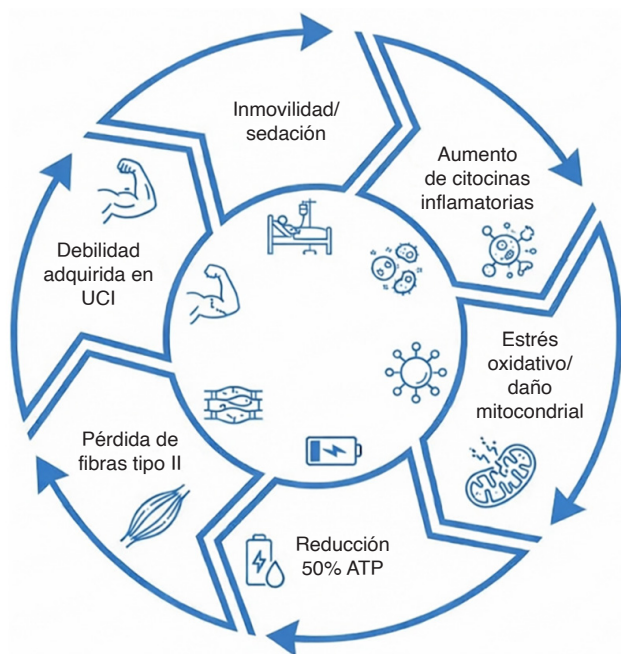


Figura 1: Factores contribuyentes de debilidad adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).
ATP = adenosín trifosfato.

Extracción de los datos y síntesis de la evidencia.

Para la extracción y análisis de la información seleccionada se construyó una matriz definida por los autores con el fin de organizar los hallazgos reportados en cada estudio incluido. En la matriz se identificó: título del artículo, revista, año y país, objetivo del estudio, tipo de estudio, la población o muestra, test aplicados, resultados y conclusiones.

RESULTADOS

Se incluyeron 28 estudios que reportan una variedad de medidas de resultado clínico, test o medidas para la evaluación del DMp, aun cuando la información no se especifica en este contexto. Reportan informes o cuestionarios realizados por los pacientes o familiares y test aplicados en diferentes momentos durante la estancia en UCI. La información fue sintetizada por dimensiones, test o medidas para cada una de ellas.

Dominio: desempeño muscular

El desempeño muscular periférico (DMp) se define como la capacidad funcional de los músculos para generar fuerzas con el objetivo de producir, mantener, sostener, modificar posturas y movimientos que permitan y faciliten la actividad funcional. Esta definición operativa es propuesta por la Asociación Americana de Fisioterapia (APTA).⁹

Se describen cuatro componentes funcionales del DMp: *fuerza*: capacidad que tiene el músculo para superar la resistencia; *potencia*: trabajo por unidad de tiempo o el producto de la fuerza y la velocidad de contracción;¹⁰ *resistencia*: capacidad de mantener la fuerza repetidamente o en un periodo de tiempo;¹¹ y *longitud*: definida como la capacidad del músculo para alargarse en la dirección opuesta a su acción, manteniéndose óptima gracias a las inserciones óseas, potenciando el desarrollo de la tensión activa al aumentar el número de puentes cruzados.^{11,12}

La APTA propone medir el desempeño muscular en pacientes con limitaciones funcionales, antecedentes consistentes con debilidad o patología, deterioro del tono muscular y atrofia visible; hallazgos clínicos descritos en el paciente crítico ingresado en la UCI.⁹

Fuerza muscular

Esta cualidad física se resalta por la alta recurrencia en su pérdida o disminución asociada a estancia en UCI. Los test descritos para evaluar la fuerza son accesibles, de bajo costo y sus características psicométricas parecen respaldarlos. Entre ellos destacan la puntuación total del Consejo de Investigación Médica (MRC-SS) y la fuerza prensil.

MRC-SS

La escala MRC-SS evalúa la fuerza muscular mediante la valoración de seis grupos musculares clave: flexión de hombro, flexión de codo, extensión de muñeca, flexión de cadera, extensión de rodilla y dorsiflexión. A cada uno de estos grupos se le asigna una calificación entre 0 (ausencia de contracción) y 5 (fuerza muscular normal contra gravedad y resistencia); la valoración se debe realizar de manera bilateral, obteniendo una puntuación máxima de 60 puntos.¹³ Su uso para el diagnóstico de DA-UCI se estableció como estándar clínico, en el que una puntuación < 48/60 indica presencia de DA-UCI sin determinar la causa.¹⁴ La MRC-SS requiere la participación del paciente, el cual debe acatar órdenes y seguir al menos tres de los cinco comandos que se enuncian a continuación: abrir y cerrar los ojos, mirar el evaluador, abrir y sacar la lengua, mover la cabeza y levantar las cejas tras el conteo de cinco segundos; situación que es concomitante con la disminución de los niveles de sedación o recuperación de la conciencia, idealmente en una puntuación de -1 a +1 en la Escala de Sedación y Agitación de Richmond (RASS).¹³

La aplicación de la MRC-SS debe realizarse bajo un protocolo estandarizado, adecuado entrenamiento por parte del evaluador y bajo criterios de seguridad. En la UCI, diez estudios reportan su uso como resultado primario^{8,15-23} y tres como secundario;²⁴⁻²⁶ además, se ha documentado su validez, mostrando una excelente fiabilidad interobservador (ICC 0.99)²⁷ y su asociación con el desempeño en pruebas físicas objetivas, documentando que una puntuación de 41.5 presenta sensibilidad de 87.5% y especificidad de 83.3% para predecir si un individuo sería incapaz de sentarse, levantarse y caminar.²⁷

Dinamometría prensil

La medición de la fuerza prensil en adultos críticamente enfermos se puede realizar mediante la dinamometría prensil (DP), siendo una herramienta fiable, objetiva y segura en la valoración de esta dimensión del DMp. Para su realización se requiere la participación y cooperación del paciente (RASS de -1 a +1), y como prerrequisito una MRC-SS mayor o igual a 3 en al menos cuatro de seis grupos musculares, o en pacientes con puntuación mayor o igual a 3 en músculos flexores de codo y extensores de muñeca. Habitualmente se evalúa en sedestación con elevación de la cabecera a 45°, flexión de codo a 90°, hombros y antebrazos en posición neutra; se deben realizar tres intentos con instrucciones verbales estandarizadas que incluyan una contracción máxima voluntaria de seis segundos y descanso entre cada repetición de 60 segundos.^{13,28}

La DP permite la cuantificación de la fuerza y es sensible a pequeños cambios respecto a la valoración ma-

nual con la MRC-SS, aun así, guarda correlación con ella. En pacientes críticos, el punto de corte de la DP es < 11 kg en hombres y < 7 kg en mujeres para el diagnóstico de DA-UCI; tiene sensibilidad de 81% y especificidad de 83% para diagnosticar DA-UCI con una excelente fiabilidad interobservador (ICC 0.94). Se recomienda el uso de protocolos estandarizados en el que se documenten respuesta hemodinámica, posición, lado evaluado, número de intentos y valores que permitan el seguimiento longitudinal y como valor pronóstico.^{13,29-31}

Dominio: estructura muscular

La definición de DMP descrita previamente se enfoca en la capacidad funcional del músculo, mas no en las características estructurales del tejido. Aun así, estos componentes son integrados de la siguiente manera: un buen DMP depende de la integridad de la estructura muscular, ya sea en el grosor o masa muscular, el área de sección transversal o el trofismo. Estas características son parte esencial del proceso de evaluación en fisioterapia al permitir cualificar y cuantificar la estructura muscular, soportando el diagnóstico de deficiencias en el DMP que influyen en la movilidad y funcionalidad.⁹

Grosor muscular y área de sección transversal

La ultrasonografía (US) se ha implementado como un estudio de cabecera que se ha consolidado como un método no invasivo para cuantificar el grosor y el área de sección transversal (AST) en diversos grupos musculares, lo cual facilita el determinar los cambios estructurales musculares como tasa de desgaste y atrofia muscular.³² Un beneficio del US, a diferencia de otras pruebas, es que no requiere la colaboración del paciente. Esta característica permite su aplicación incluso bajo escenarios de sedación profunda, facilitando un monitoreo precoz que con otros métodos de evaluación no sería posible. La sensibilidad y especificidad diagnóstica del US como herramienta ha sido documentada; Hadda y colaboradores³³ determinaron que el área de sección transversal del cuádriceps posee una sensibilidad de 81% y especificidad de 96%.

Grosor muscular (desgaste muscular o tasa de pérdida)

La literatura científica actual reporta hallazgos significativos en múltiples escenarios clínicos; en pacientes con trauma craneoencefálico en ventilación mecánica invasiva (VMI), se encuentra reducción progresiva del grosor muscular evidenciando un aumento de la ecogenicidad de las extremidades superiores e inferiores durante las dos primeras semanas de estancia en UCI, además cambios tempranos en la composición estructural mus-

cular,³⁴ lo que incrementa la sensibilidad de la prueba para diagnosticar miopatía por enfermedad crítica.^{20,35}

Asimismo, en contextos clínicos como el síndrome respiratorio agudo por coronavirus 2 (SARS-CoV-2),¹⁹ quemaduras corporales extensas³⁶ y terapia de reemplazo renal (TRR),²¹ la US evalúa objetivamente la pérdida de masa muscular y permite el seguimiento desde la fase aguda hasta varios meses posteriores al alta hospitalaria, monitorizando el proceso de recuperación.

El recto femoral se ha consolidado como el músculo o sitio referente de elección para la evaluación, aunque existen reportes de US en vasto intermedio, tibial anterior y bíceps braquial.^{35,37,38}

Área de sección transversal (AST)

La estructura del sistema muscular periférico puede ser evaluada mediante la US; la medición del área de sección transversal muscular facilita identificar los cambios estructurales. En pacientes en contexto de UCI se han descrito cambios asociados como rigidez severa, fibrosis muscular, alteraciones microvasculares y modificación en la perfusión muscular, identificados con técnicas avanzadas de ecografía.¹⁶ La tasa de cambio de intensidad del eco (ΔEI) se ha propuesto como una medida cuantificable de la estructura muscular; un aumento de ésta indicaría infiltración de líquidos, incremento de tejido adiposo intramuscular y disminución de la estructura muscular, hallazgos asociados con alteraciones de movilidad y funcionalidad.^{15,32}

Perímetros musculares

La atrofia del musculoesquelético en miembros superiores e inferiores se asocia con la funcionalidad del paciente. Ésta puede evaluarse en pacientes dependientes o independientes; la medición de perímetros musculares se realiza con cinta métrica, teniendo en cuenta puntos anatómicos estandarizados. Los cambios en el trofismo muscular pueden verse afectados por factores distintos al grosor muscular, pérdida de masa grasa o por edema, las cuales deben considerarse.³⁹ Si bien la medición de perímetros musculares cuenta con valores de sensibilidad y especificidad reportados en personas sanas y en diversas poblaciones clínicas, su validez y poder diagnóstico no ha sido establecido en pacientes en UCI. Por lo tanto, su aplicación se debe realizar bajo el principio de transferencia clínica, considerando las limitaciones diagnósticas y la condición del paciente.

Trastornos electrofisiológicos neuromusculares

La electromiografía (EMG) evalúa, a través de la función la estructura neuromuscular, y diagnostica tras-

tornos electrofisiológicos. Al identificar el origen del problema, establece un diagnóstico diferencial de miopatía o polineuropatía como etiología de la DA-UCI. La EMG puede evidenciar cambios a partir de las 24-48 horas del inicio de la DA-UCI.^{36,40} Además, se destaca la capacidad de diagnóstico de polineuropatía axonal, polineuropatía mixta axonal y desmielinizante en el contexto de DA-UCI.¹⁶ La EMG puede diagnosticar la DA-UCI seis días antes que con la evaluación de la fuerza muscular habitual realizada con MRC-SS.⁴¹ En el diagnóstico de polineuropatía en UCI, la EMG demostró una sensibilidad de 94% y especificidad de 91% al evaluar el nervio motor fibular, mientras que el estudio sensitivo del nervio sural presenta sensibilidad de 100%, pero baja especificidad (42%).⁴²

Movilidad e independencia funcional

La movilidad y la independencia funcional dependen intrínsecamente de la integridad funcional de los componentes del DMP y su estructura, guardando una relación de interdependencia entre ellas. La alteración o disfunción del DMP repercutirá en la movilidad y la independencia funcional; de igual manera, alteradas estas últimas, empeoran el panorama del DMP. Por tal motivo, la evaluación fisioterapéutica requiere de un abordaje integral y, aunque existen pruebas específicas, encontramos test o escalas transversales que, de manera simultánea y no directa, al evaluar la realización de una tarea funcional, sondean en conjunto los componentes.

Los componentes funcionales como la fuerza, potencia, resistencia y longitud, actúan como el eje motor (funcional) del DMP, apoyados en la estructura muscular. Esta interacción desencadena un impacto clínico en la movilidad y, como producto secuencial, condiciona finalmente el nivel de independencia funcional del paciente; de igual manera, una alteración en cualquier componente compromete la integridad del sistema en general (Figura 2).

Dominio: movilidad funcional

La movilidad funcional se define como la capacidad de un individuo para desplazarse en su entorno, siendo considerada una categoría APTA específica. Se divide en tres áreas: a) *Movilidad en cama*: capacidad de movilizarse o de realizar transiciones en cama, cambiar de posición o rolar; b) *Transferencias*: acción de moverse de una superficie a otra, como pasar de sedente en cama a bípedo o de cama a silla, y c) *Deambulación*: capacidad de caminar con o sin asistencia.⁴³

De esta manera, a la evaluación del DMP y sus componentes funcionales se integran test complementarios que evalúan de manera sincrónica otras categorías

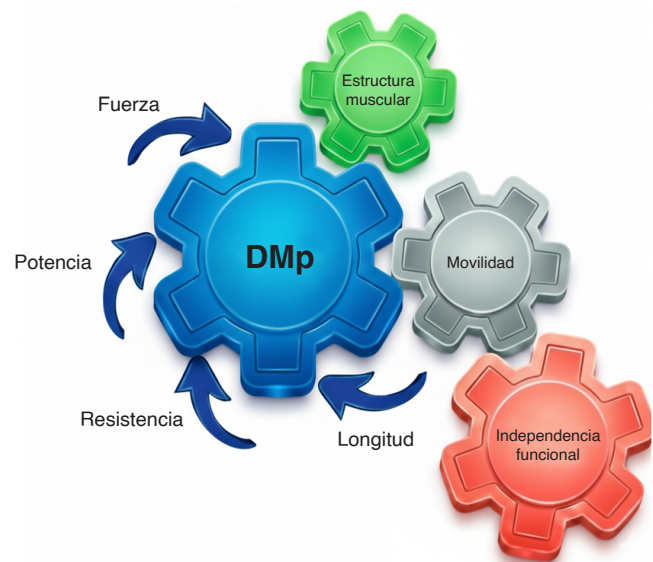


Figura 2: Modelo conceptual de interdependencia funcional en el desempeño muscular periférico (DMP). Relación sistémica de los componentes descritos en el desempeño muscular periférico y los dominios movilidad e independencia funcional.

APTA como: capacidad aeróbica y resistencia, integridad y movilidad articular, rangos de movimiento, características antropométricas, movilidad y locomoción e integridad sensorial/motora, test y medidas necesarias para entender las deficiencias en el DMP como base de la movilidad.⁹

Al relacionar la movilidad funcional, la función física y el rendimiento físico en tareas funcionales con el desempeño muscular (DM) en el ámbito hospitalario, su evaluación puede llevarse a cabo con test como la batería corta de desempeño físico (SPPB),^{21,26,44} el *Timed Up and Go* (TUG) y el test de caminata de seis minutos (6MWT),^{8,26,45} que además de valorar la función física permite estimar la capacidad aeróbica y la resistencia.^{8,21} El test de caminata de dos minutos (2MWT), el *Sit to stand* en 30 segundos (30STS) o el test de marcha estática de dos minutos (TME2) podrían ser tenidos en cuenta al momento de elegir las pruebas o medidas que harán parte de su batería de evaluación institucional.

Por otra parte, se reporta el uso de escalas como la puntuación del estado funcional para UCI (FSS-ICU),^{1,8,19,22,46} La escala de movilidad en la UCI (IMS)^{8,22,24} y la escala PERME (*o* Perme Score) para la evaluación de la capacidad funcional.²³ El índice de estado funcional de cuidados agudos (ACIF),^{8,26} la puntuación de la Prueba de Función Física de la UCI (PFIT),^{8,26} la puntuación del dominio de función física (PFS) y de salud física (PCS) del SF-36^{44,45} son reportados con menor frecuencia de uso.

Dominio: independencia funcional

Para la APTA, la funcionalidad es el objetivo final o el resultado del movimiento óptimo. La deficiencia en el DMP hace referencia a un deterioro de la función que puede estar asociada a deterioro de la estructura; mientras que la movilidad y la funcionalidad en el marco de la Guía APTA y el modelo de clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud (CIF),⁴⁷ son analizadas como actividades o niveles de participación. Por tanto, el DMP y la movilidad se integran para la realización de tareas funcionales. Técnicamente la APTA sugiere test diferentes para cada una.⁹

Se reporta el uso del índice de Barthel en la valoración de la independencia funcional.^{8,18,22,26,39,46} Tiene una puntuación de 0 a 100 puntos; mayor puntuación indica mayor independencia funcional y la capacidad de realizar sus actividades de la vida diaria (AVD).¹² La *Functional Independence Measure* (FIM score)^{8,26} y el índice de Katz también son considerados en la evaluación del desempeño funcional previo al ingreso a hospitalización.²²

La evaluación del DMP en el paciente crítico es fundamental en el diagnóstico precoz y seguimiento de la DA-UCI. Los componentes del DMP, dominios, test o medidas reportados, propiedades psicométricas y puntos de corte diagnóstico se sintetizan en la *Tabla 1*.

Propuesta al presente

Los resultados de la revisión parecen alentadores sobre su práctica en el campo de la investigación, y serán una guía para la elección y uso en la práctica clínica. Por lo tanto, sugerimos:

1. El momento de evaluación debe ser lo más temprano posible para no subestimar cambios en los primeros días de estancia en la UCI.
2. Facilitar y garantizar la educación continuada, la capacitación de los fisioterapeutas en procesos de evaluación y diagnóstico, para mejorar su desempeño en la aplicación de test o medidas para la evaluación del DMP.

Tabla 1: Resumen de resultados reportados en la revisión.

Dominio	Test o medida	Propiedades psicométricas				Referencia
		S (%)	E (%)	IAe ICC	IEe ICC	
Desempeño muscular periférico (fuerza muscular)	<i>Medical Research Council-Sum Score</i> (MRC-SS) ^{1,8,15-26,34,45,46}	87.5	83.3	NR	0.990	Nordon et al. ²⁷ Vanpee et al. ⁴⁸
	Dinamometría prensil ^{1,8,18,20,21,44}	81	83	NR	0.946	Parry et al. ²⁹ Baldwin et al. ³⁰ Hadda et al. ³³
Estructura muscular	Ultrasonografía (US) ^{15,16,18-21,24,25,32,34-37}	81	96	0.925	0.992	Kelmenson et al. ⁴² Gómez Montes et al. ⁴⁹ Phu et al. ⁵⁰
	Perímetros musculares ³⁹	NR	NR	NR	NR	
Movilidad funcional (test)	Electromiografía (EMG) ^{16,34,41}	94	91	NR	NR	Clague Baker et al. ⁵¹ Cheng et al. ⁵² Mossberg et al. ⁵³ Giannitsi et al. ⁵⁴ Kosak et al. ⁵⁵ Davies et al. ⁵⁶
	Batería corta de rendimiento físico (SPPB) ^{21,26,44}	100	72	0.89	NR	
	<i>Time Up and Go</i> (TUG) ^{8,21}	NR	NR	NR	NR	
	<i>Six-Minute Walk Test</i> (6MWT) ^{8,21,45}	60-80	60-77	0.78	NR	
Movilidad funcional (escalas)	30-second <i>Sit-to-Stand Test</i> (30STS) ⁸	M: 73.7 H: 79.0	M: 86.0 H: 86.6	NR	NR	Arias Rivera et al. ⁵⁷ Delazari et al. ⁵⁸ Wilches Luna et al. ⁵⁹ Nawa et al. ⁶⁰ Tymkew et al. ⁶¹ Ozcan Kahraman et al. ⁶² Denehy L et al. ⁶³ Isobe M et al. ⁶⁴
	Marcha estacionaria de dos minutos (TME2) ⁸	NR	NR	NR	NR	
	Escala funcional de la UCI (IMS) ^{8,22,24}	91	100	NR	0.963	
	<i>Perme ICU Mobility Score</i> ²³	76.3	71.4	NR	0.988	
	Puntuación del estado funcional de la UCI (FSS-ICU) ^{1,8,19,22,46}	82.9	73.6	NR	0.996	
Independencia funcional	Puntuación de la prueba de función física de la UCI (PFIT) ^{8,26}	80	59	NR	0.996	Denehy L et al. ⁶³ Isobe M et al. ⁶⁴ Bernabeu Wittel et al. ⁶⁵ Dos Reis et al. ⁶⁶
	Medida de independencia funcional (FIM) ^{8,26}	NR	NR	NR	NR	
	Índice Barthel ^{8,18,22,26,39,46}	95	70	NR	0.980	

E = especificidad. IAe = confiabilidad intraevaluador. ICC = *Intraclass Correlation Coefficient* (coeficiente de correlación intraclase). IEe = confiabilidad interevaluador. NR = no reportado. S = sensibilidad.

Fuente: elaboración propia.

3. Al ingreso en la UCI, realizar una evaluación de la longitud (característica menos explorada en nuestros resultados del DMP), tan pronto como la condición clínica del paciente lo permita, por medio de la medición de los arcos de movilidad articular (AMA), teniendo en cuenta que la longitud desde los AMA puede ser evaluada bajo sedación.
4. Considerar, acorde a lo sugerido por la APTA en la evaluación del desempeño muscular, el uso de test como rangos de movimiento funcional (ROM), goniometría y pruebas de longitud muscular.⁹
5. Evaluar el nivel de movilidad, independencia, funcionalidad y estado nutricional; estos últimos pueden valorarse de manera retrospectiva por medio de la indagación al paciente o familiar, estableciendo el estado de dependencia o independencia previo a UCI.
6. De acuerdo con sus recursos, características de su UCI y juicio clínico, establezca un protocolo de evaluación considerando los test descritos en la revisión, incluyendo los que evalúan la longitud muscular, abarcando las características del DMP.
7. Generar bases de datos con registros de la evaluación del DMP que faciliten la evaluación de calidad en la atención en salud a partir de la gestión de indicadores, protocolos, guías de manejo y su adherencia; con el fin de construir evidencia clínica o científica que propicien la validación de los test mencionados en el contexto de UCI.

CONCLUSIONES

Encontramos que los instrumentos disponibles evalúan predominantemente componentes aislados del DMP con limitada cobertura de potencia, resistencia y longitud muscular, quizá no por ausencia de test específicos, sino validación de los existentes entre los componentes del DMP. Si bien se explica la interdependencia que existe entre el dominio de DMP y funcional, la evidencia actual no establece vínculos entre las deficiencias del DMP y la capacidad del individuo para moverse independientemente en el entorno. La práctica clínica requiere combinaciones estratégicas de instrumentos para considerar de manera integral los componentes del DMP y su relación con deficiencias en estructura-función, limitaciones en actividad y restricciones en participación.

REFERENCIAS

1. Martins GS, Toledo SV, Andrade JML, et al. Analysis of functional status and muscle strength in adults and older adults in an intensive care unit: a prospective cohort study. *Cien Saude Colet*. 2021;26(7):2899-2910. Portuguese, English. doi: 10.1590/1413-81232021267.21422019.
2. Vanhorebeek I, Latronico N, Van den Berghe G. ICU-acquired weakness. *Intensive Care Med*. 2020;46(4):637-653. doi: 10.1007/s00134-020-05944-4.

3. Fan E, Cheek F, Chlan L, et al. An official American Thoracic Society Clinical Practice guideline: the diagnosis of intensive care unit-acquired weakness in adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014;190(12):1437-1446. doi: 10.1164/rccm.201411-2011ST.
4. Casaer MP. Muscle weakness and nutrition therapy in ICU. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2015;18(2):162-168. doi: 10.1097/MCO.000000000000150.
5. Parry SM, Granger CL, Berney S, et al. Evaluación del deterioro y las limitaciones de la actividad en pacientes críticos: una revisión sistemática de instrumentos de medición y sus propiedades clínicas. *Intensive Care Med*. 2015;41:744-762. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-015-3672-x>
6. Appleton RT, Kinsella J, Quasim T. The incidence of intensive care unit-acquired weakness syndromes: a systematic review. *J Intensive Care Soc*. 2015;16(2):126-136. doi: 10.1177/1751143714563016.
7. Patsaki I, Bachou G, Sidiras G, et al. Post hospital discharge functional recovery of critical illness survivors. Systematic review. *J Crit Care Med (Targu Mures)*. 2023;9(2):87-96. doi: 10.2478/jccm-2023-0011.
8. Zhang L, Hu W, Cai Z, et al. Early mobilization of critically ill patients in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2019;14(10):e0223185. doi: 10.1371/journal.pone.0223185.
9. American Physical Therapy Association. *Guide to Physical Therapist Practice 3.0*. 2020.
10. Barrett K, Barman S, Boitano S, Brooks H. *Fisiología médica*, 23ª edición; 2010.
11. Hall JE, Guyton AC. Guyton y Hall. *Tratado de fisiología médica*, 13 ed., 2017.
12. Tortora G, Derrickson B. *Principios de anatomía y fisiología*. 2006.
13. Wilches L. *Medición en fisioterapia cardiovascular pulmonar*. 2021.
14. Stevens RD, Marshall SA, Cornblath DR, et al. A framework for diagnosing and classifying intensive care unit-acquired weakness. *Crit Care Med*. 2009;37(10 Suppl):S299-308. doi: 10.1097/CCM.0b013e3181b6ef67.
15. Mueller N, Murthy S, Tainter CR, et al. Can sarcopenia quantified by ultrasound of the rectus femoris muscle predict adverse outcome of surgical intensive care unit patients as well as frailty? A prospective, observational cohort study. *Ann Surg*. 2016;264(6):1116-1124. doi: 10.1097/SLA.0000000000001546.
16. Hernández-Socorro CR, Saavedra P, López-Fernández JC, Lübbe-Vázquez F, Ruiz-Santana S. Novel high-quality sonographic methods to diagnose muscle wasting in long-stay critically ill patients: shear wave elastography, superb microvascular imaging and contrast-enhanced ultrasound. *Nutrients*. 2021;13(7):2224. doi: 10.3390/nu13072224.
17. Engelhardt LJ, Grunow JJ, Wollersheim T, et al. Sex-specific aspects of skeletal muscle metabolism in the clinical context of intensive care unit-acquired weakness. *J Clin Med*. 2022;11(3):846. doi: 10.3390/jcm11030846
18. Segaran E, Wandrag L, Stotz M, et al. Does body mass index impact on muscle wasting and recovery following critical illness? A pilot feasibility observational study. *J Hum Nutr Diet*. 2017;30(2):227-235. doi: 10.1111/jhn.12401.
19. Silva-Gutiérrez A, Artigas-Arias M, Alegría-Molina A, et al. Characterization of muscle mass, strength and mobility of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia: distribution by sex, age, days on mechanical ventilation, and muscle weakness. *Front Physiol*. 2023;14:1095228. doi: 10.3389/fphys.2023.1095228.
20. Borges RC, Barbeiro HV, Barbeiro DF, Soriano FG. Muscle degradation, vitamin D and systemic inflammation in hospitalized septic patients. *J Crit Care*. 2020;56:125-131. doi: 10.1016/j.jcrc.2019.12.017.
21. Teixeira JP, Griffin BR, Pal CA, et al. Critical illness myopathy and trajectory of recovery in acute kidney injury requiring continuous renal replacement therapy: a prospective observational trial protocol. *BMJ Open*. 2023;13(5):e072448. doi: 10.1136/bmjopen-2023-072448.

22. Suzuki G, Kanayama H, Arai Y, et al. Early mobilization using a mobile patient lift in the ICU: a randomized controlled trial. *Crit Care Med.* 2024;52(6):920-929. doi: 10.1097/CCM.00000000000006219.
23. Silva FRR, Souza TB, Dias MS, et al. Avaliação da capacidade funcional dos pacientes em uso de ventilação mecânica internados em uma Unidade de Terapia Intensiva. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto.* 2018;16(1). doi: 10.12957/rhpe.2017.33299.
24. Nakanishi N, Tsutsumi R, Hara K, et al. Urinary titin is a novel biomarker for muscle atrophy in nonsurgical critically ill patients: a two-center, prospective observational study. *Crit Care Med.* 2020;48(9):1327-1333. doi: 10.1097/CCM.0000000000000486.
25. Skocir A, Jevsnik A, Plaskan L, Podbregar M. Functional magnetic neuromuscular stimulation vs. routine physiotherapy in the critically ill for prevention of ICU acquired muscle loss: a randomised controlled trial. *Medicina (Kaunas).* 2024;60(10):1724. doi: 10.3390/medicina60101724.
26. Doiron KA, Hoffmann TC, Beller EM. Early intervention (mobilization or active exercise) for critically ill adults in the intensive care unit. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;3(3):CD010754. doi: 10.1002/14651858.CD010754.pub2.
27. Nordon-Craft A, Schenkman M, Edbrooke L, et al. The physical function intensive care test: implementation in survivors of critical illness. *Phys Ther.* 2014;94(10):1499-1507. doi: 10.2522/ptj.20130451.
28. Samosawala NR, Vaishali K, Kalyana BC. Measurement of muscle strength with handheld dynamometer in Intensive Care Unit. *Indian J Crit Care Med.* 2016;20(1):21-26. doi: 10.4103/0972-5229.173683.
29. Parry SM, Berney S, Granger CL, et al. A new two-tier strength assessment approach to the diagnosis of weakness in intensive care: an observational study. *Crit Care.* 2015;19(1):52. doi: 10.1186/s13054-015-0780-5.
30. Baldwin CE, Paratz JD, Bersten AD. Muscle strength assessment in critically ill patients with handheld dynamometry: an investigation of reliability, minimal detectable change, and time to peak force generation. *J Crit Care.* 2013;28(1):77-86. doi: 10.1016/j.jcrc.2012.03.001.
31. Kennouche D, Luneau E, Lapole T, et al. Bedside voluntary and evoked forces evaluation in intensive care unit patients: a narrative review. *Crit Care.* 2021;25(1):157. doi: 10.1186/s13054-021-03567-9.
32. Rollinson TC, Connolly B, Denehy L, et al. Ultrasound-derived rates of muscle wasting in the intensive care unit and in the post-intensive care ward for patients with critical illness: Post hoc analysis of an international, multicentre randomised controlled trial of early rehabilitation. *Aust Crit Care.* 2024;37(6):873-881. doi: 10.1016/j.aucc.2024.03.007.
33. Hadda V, Khilnani GC, Kumar R, et al. Intra- and inter-observer reliability of quadriceps muscle thickness measured with bedside ultrasonography by critical care physicians. *Indian J Crit Care Med.* 2017;21(7):448-452. doi: 10.4103/ijccm.IJCCM_426_16.
34. Silva PE, Maldaner V, Vieira L, et al. Neuromuscular electrophysiological disorders and muscle atrophy in mechanically-ventilated traumatic brain injury patients: new insights from a prospective observational study. *J Crit Care.* 2018;44:87-94. doi: 10.1016/j.jcrc.2017.10.026.
35. Liu Y, Xin C, Wei L, et al. Effect of an evidence-based early rehabilitation program on adult patients with venovenous extracorporeal membrane oxygenation: a cohort study. *Intensive Crit Care Nurs.* 2024;84:103744. doi: 10.1016/j.iccn.2024.103744.
36. Garnica-Escamilla MA, Ramales-Gijón JE, Guzmán-Villalobos D, et al. Atrofia muscular y evaluación ecográfica en el paciente quemado. Serie de casos. *Rev Hosp Jua Mex.* 2022;89(1):5-9. doi: 10.24875/RHJM.21000029.
37. Fazzini B, Markl T, Costas C, et al. The rate and assessment of muscle wasting during critical illness: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2023;27(1):2. doi: 10.1186/s13054-022-04253-0.
38. Hosse C, Beetz NL, Fehrenbach U, et al. Quantification of muscle recovery in post-ICU patients admitted for acute pancreatitis: a longitudinal single-center study. *BMC Anesthesiol.* 2024;24(1):308. doi: 10.1186/s12871-024-02687-3.
39. Kawahara K, Suzuki T, Yasaka T, et al. Evaluation of the site specificity of acute disuse muscle atrophy developed during a relatively short period in critically ill patients according to the activities of daily living level: a prospective observational study. *Aust Crit Care.* 2017;30(1):29-36. doi: 10.1016/j.aucc.2016.01.003.
40. Zorowitz RD. ICU-acquired weakness: a rehabilitation perspective of diagnosis, treatment, and functional management. *Chest.* 2016;150(4):966-971. doi: 10.1016/j.chest.2016.06.006.
41. Wieske L, Verhamme C, Witteveen E, et al. Feasibility and diagnostic accuracy of early electrophysiological recordings for ICU-acquired weakness: an observational cohort study. *Neurocrit Care.* 2015;22(3):385-394. doi: 10.1007/s12028-014-0066-9.
42. Kelmenson DA, Quan D, Moss M. What is the diagnostic accuracy of single nerve conduction studies and muscle ultrasound to identify critical illness polyneuropathy: a prospective cohort study. *Crit Care.* 2018;22(1):342. doi: 10.1186/s13054-018-2281-9.
43. Open Resources for Nursing (Open RN), Ernstmeyer K, Christman E. *Chapter 13 Mobility.* Chippewa Valley Technical College; 2021.
44. Morris PE, Berry MJ, Files DC, et al. Standardized rehabilitation and hospital length of stay among patients with acute respiratory failure a randomized clinical trial. *JAMA.* 2016;315(24):2694-2702. doi: 10.1001/jama.2016.7201.
45. Menges D, Seiler B, Tomonaga Y, Schwenkglenks M, Puhan MA, Yeboyo HG. Systematic early versus late mobilization or standard early mobilization in mechanically ventilated adult ICU patients: systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2021;25(1):16. doi: 10.1186/s13054-020-03446-9.
46. Soto S, Adasme R, Vivanco P, Figueroa P. Efficacy of the "Start to move" protocol on functionality, ICU-acquired weakness and delirium: Randomized clinical trial. *Med Intensiva (Engl Ed).* 2024;48(4):211-219. doi: 10.1016/j.medine.2024.01.003.
47. World Health Organization (2001). *International classification of functioning, disability and health: ICF.* World Health Organization. Available in: <https://iris.who.int/handle/10665/42407>
48. Vanpee G, Hermans G, Segers J, Gosselink R. Assessment of limb muscle strength in critically ill patients: a systematic review. *Crit Care Med.* 2014;42(3):701-711. doi: 10.1097/ccm.0000000000000030.
49. Gómez MJF, Curcio CL, Alvarado B, Zunzunegui MV, Guralnik J. Validity and reliability of the short physical performance battery (SPPB): a pilot study on mobility in the Colombian Andes. *Colomb Med.* 2013;44(3):165-171.
50. Phu S, Kirk B, Bani Hassan E, Vogrin S, Zanker J, Bernardo S, et al. The diagnostic value of the short physical performance battery for sarcopenia. *BMC Geriatr.* 2020;20(1):242.
51. Clague-Baker N, Robinson T, Hagenberg A, Drewry S, Gillies C, Singh S. The validity and reliability of the Incremental Shuttle Walk Test and Six-minute Walk Test compared to an incremental cycle test for people who have had a mild-to-moderate stroke. *Physiotherapy.* 2019;105(2):275-282.
52. Cheng DK, Nelson M, Brooks D, Salbach NM. Validation of stroke-specific protocols for the 10-meter walk test and 6-minute walk test conducted using 15-meter and 30-meter walkways. *Top Stroke Rehabil.* 2020;27(4):251-261.
53. Mossberg KA. Reliability of a timed walk test in persons with acquired brain injury. *Am J Phys Med Rehabil.* 2003;82(5):385-390.
54. Giannitsi S, Bougiakli M, Bechlioulis A, Kotsia A, Michalis LK, Naka KK. Six-minute walking test: a useful tool in the management of heart failure patients. *Ther Adv Cardiovasc Dis.* 2019;13:1753944719870084.
55. Kosak M, Smith T. Comparison of the 2-, 6-, and 12-minute walk tests in patients with stroke. *J Rehabil Res Dev.* 2004;41(1):103-108.
56. Davies TW, Kelly E, Van Gassel RJJ, Van De Poll MCG, Gunst J, Casaer MP, et al. A systematic review and meta-analysis of the clinimetric properties of the core outcome measurement

- instruments for clinical effectiveness trials of nutritional and metabolic interventions in critical illness (CONCISE). *Crit Care*. 2023;27(1):450.
57. Arias-Rivera S, Raurell-Torredà M, Thuissard-Vasallo JJ, et al. Adaptation and validation of the ICU mobility scale in Spain. *Enferm Intensiva (Engl Ed)*. 2020;31(3):131-146.
 58. Delazari LEB, Ratti LDSR, Da Silva AC, et al. Perme score and machine learning for detecting icu-acquired weakness: a prospective observational cohort study. *Indian J Crit Care Med*. 2025;29(7):562-568. doi: 10.5005/jp-journals-10071-25011.
 59. Wilches LE, Hernández N, Siriani De Oliveira A, et al. Perme ICU mobility score (Perme score) and the ICU Mobility Scale (IMS): translation and cultural adaptation for the Spanish language. *Colomb Med*. 2018;49(4):265-272. doi: 10.25100/cm.v49i4.4042.
 60. Nawa RK, Lettvin C, Winkelman C, Evora PRB, Perme C. Initial interrater reliability for a novel measure of patient mobility in a cardiovascular intensive care unit. *J Crit Care*. 2014;29(3):475. e1-5. doi: 10.1016/j.jccr.2014.01.019.
 61. Tymkew H, Norris T, Arroyo C, Schallom M. The use of physical therapy ICU assessments to predict discharge home. *Crit Care Med*. 2020;48(9):1312-1318.
 62. Ozcan KB, Ozsoy I, Kahraman T, et al. Turkish translation, cross-cultural adaptation, and assessment of psychometric properties of the Functional Status Score for the Intensive Care Unit. *Disabil Rehabil*. 2020;42(21):3092-3097.
 63. Denehy L, De Morton NA, Skinner EH, et al. A physical function test for use in the intensive care unit: validity, responsiveness, and predictive utility of the Physical Function ICU Test (scored). *Phys Ther*. 2013;93(12):1636-1645.
 64. Hirakawa K, Nakayama A, Saitoh M, et al. Physical function examination at intensive care unit as predictive indicators for hospitalization-associated disability in patients after cardiovascular surgery. *Rev Cardiovasc Med*. 2022;23(2):77.
 65. Bernabeu-Wittel M, Díez-Manglano J, Nieto-Martín D, et al. Simplification of the Barthel scale for screening for frailty and severe dependency in poly pathological patients. *Rev Clin Esp (Barc)*. 2019;219(8):433-439. doi: 10.1016/j.rce.2019.04.005.
 66. Dos Reis NF, Figueiredo FCXS, Biscaro RRM, Lunardelli EB, Maurici R. Psychometric properties of the Barthel Index used at intensive care unit discharge. *Am J Crit Care*. 2022;31(1):65-72. doi: 10.4037/ajcc2022732.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Limitaciones: los autores no declaran limitaciones.

Correspondencia:

Andrés Gonzalo Bravo Díaz

E-mail: bravoandres3@hotmail.com